SIERPIEŃ
1959 R.
ROK IX Nr 8

Radioamator

Spis treści

Str.

1 Z kraju i zagranicy
3 Turystyczne odbiorniki tranzystorowe (cz. II) — inż. J. Justat
7 Wskaźniki dostrojenia w telewizorach — H.R.
9 Budowa odbiorczej anteny telewizyjnej — K. Woliński

Przegląd schematów

13 Telewizor Tesla 4102U i 4103U — A.S.
15 Odbiornik „Juvel 2" — Z. Pacek
18 Magnetofon Szmaragd BG 20/2 — J.F.
18 Nasi Czytelnicy piszą...
20 Odbiornik turystyczny na tranzystorach ostrzowych — inż. Z. Gummer
22 SP5ZHP — M. Klara Szurmak

Str.

23 Przebudowa odbiornika „Pionier B2" lub „Juhas" — K. Laszczyński
26 Krajowa Konferencja Tranzystorowa

Z praktyki radioamatorskiej

27 Pochwała „Szarotki" — inż. Z. Bogucki
28 Prosty wskaźnik mocy — S. Kubisa
29 Praktyczne wykorzystanie mechanicznie uszkodzonych potencjometrów — T. Budny
30 III Ogólnopolskie Zawody Radiotelegraficzne — K. S.
32 Porady
32 Kącik filatelistyczny
III okł. Przegląd wydawnictw
IV okł. Czy wiecie, że...

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52
Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.

Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% wyższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-10024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w sklepie przy ul. Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Srebrna 12.

Ogłoszenia w cenie zł 10.50 za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne w cenie 3 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 30 100 egz. Ark. 4. Papier druk. sat. V kl. 60 g, AO. Podpisano do druku 24.VII.1959 r. Druk ukończono 31.VII.1959 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 982. W-10.

Radioamator

ROK IX SIERPIEŃ 1959 Nr 8

Z kraju i zagranicy

Rozbudowa stacji telewizyjnej w Poznaniu

W pierwszych dniach czerwca br. uruchomiono w Poznaniu 500-watowy nadajnik telewizyjny, który łącznie ze wzmocnieniem anteny promieniuje efektywną moc rzędu 3 kW. Nowy nadajnik zainstalowany został na Wieży Górnośląskiej na terenie wystawowym Targów Poznańskich.

Ponieważ jednocześnie zwiększona została promieniowana moc z 50 W (dotychczasowy nadajnik) do 3 kW oraz zwiększona wysokość zawieszenia anten nadawczych — zasięg telewizji poznańskiej powiększył się do ok. 50 km.

W przyszłości zostanie wybudowany pod Poznaniem nowoczesny ośrodek nadawczy o mocy ok. 150 kW, co zapewni niezakłócony odbiór na terenie całego woj. poznańskiego.

Ilość abonentów telewizyjnych w Polsce

Według stanu na dzień 1 maja 1959 r. ilość zarejestrowanych w kraju abonentów telewizyjnych wyraża się liczbą 130 503, z czego około 15 000 przypada na wieś.

A oto ilości abonentów przypadających na poszczególne województwa:

woj. warszawskie	— 46 321
„ katowickie	— 45 551
„ opolskie	— 3 590
„ wrocławskie	— 9 300
„ łódzkie	— 10 216
„ krakowskie	— 5 762
„ poznańskie	— 5 607
„ gdańskie	— 1 765
„ kieleckie	— 905

Oprócz tych rejonów sporo telewizorów znajduje się poza zasięgiem polskich ośrodków telewizyjnych; telewizory te są wykorzystywane do odbioru programów nadawanych przez stacje telewizyjne naszych sąsiadów.

Należy zaznaczyć, że zasięgi obecnych 6 stacji telewizyjnych oraz przemienników pokrywają około 33% terenu kraju, zapewniając możliwość odbioru prawie 50% ludności.

Plan rozdziału kanałów telewizyjnych ostatecznie zatwierdzony

Jak wiadomo z naszych notatek, właściwe opracowanie planu perspektywicznego rozbudowy telewizji w Polsce było utrudnione ze względu na brak międzynarodowo uzgodnionego planu rozdziału częstotliwości mocy stacji telewizyjnych.

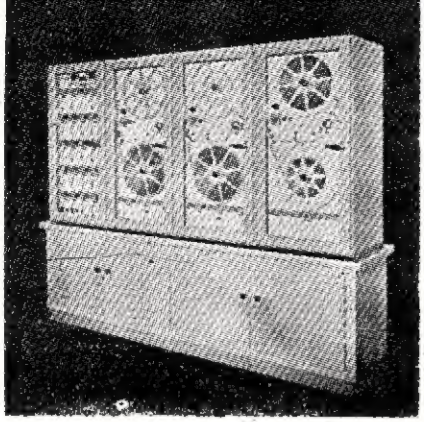
Komisja ekspertów na konferencji w Moskwie (maj 1959) opracowała ostatecznie taki plan, uwzględniając zasięgi i wzajemne możliwe przeszkody ze strony stacji pracujących na wspólnych kanałach. Plan ten został zatwierdzony na konferencji ministrów łączności w Berlinie w czerwcu br.

W wyniku tych konferencji poprawiły się znacznie warunki pokrycia programem telewizyjnym terenu naszego kraju, tak że za pomocą nadajników pracujących w zakresie I i III będziemy mogli pokryć teren całej Polski. Otrzymaliśmy dodatkowo kanały dla stacji uzupełniających, tak że na razie nie zajdzie potrzeba instalowania nadajników pracujących w zakresie IV i V (400—900 MHz). Zakresy te będą przewidziane w przyszłości dla drugiego programu i telewizji kolorowej.

Rozdział kanałów i mocy stacji telewizyjnych przedstawia się obecnie następująco:

Stacja nadawcza	Moc (kW)	Kanał
Warszawa II	200	2
Warszawa I	250	11
Kraków	200	10
Katowice	265	8
Łódź	100	7
Kielce	100	3
Wrocław	150	12
Poznań	150	9
Bydgoszcz	100	1
Gdańsk	200	10
Rzeszów	100	12
Lublin	120	9
Białystok	100	8
Olsztyn	100	6
Koszalin	100	8
Szczecin	100	12
Zielona Góra	200	3
Wałcz	50	2
Siedlce	35	1
Suwałki	100	5

Na konferencjach tych dokonano również podziału kanałów dla sieci nadajników radiofonicznych *UKF*. W przyszłości nadajniki te będą pracowały w Polsce w zakresie częstotliwości 6-6 — 7-3 MHz.



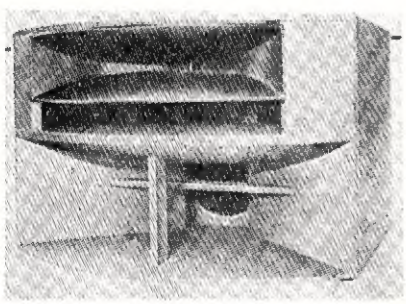
Wielokanałowe urządzenie magnetofonowe

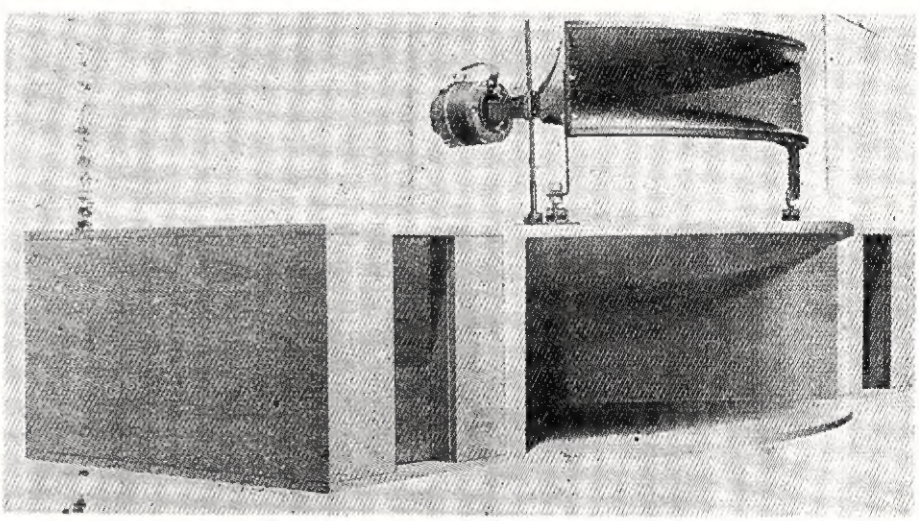
Dla udokumentowania przeprowadzonych rozmów pomiędzy obsługą portów a zbliżającymi się samolotami, większe porty lotnicze (również PLL — „Lot") stosują ostatnio z pełnym powodzeniem wielokanałowe urządzenia magnetofonowe. Skonstruowane przez firmę Philips takie właśnie urządzenie zapisuje 15 równocześnie przeprowadzonych rozmów na taśmie magnetofonowej 16 mm, przesuwającej się z szybkością $1^7/_8$" na sekundę. Taśma o długości 7200 stóp umożliwia zapis w czasie $12^1/_2$ godz. Pasmo rejestrowanych częstotliwości wynosi 300—3000 Hz. Zestaw obejmujący 15 kanałów składa się z 4 stojaków; lewy z nich zawiera wzmacniacze, oscylatory oraz urządzenia kontrolne, a pozostałe — mechanizmy napędowe, urządzenia przekaźnikowe, zasilające oraz inne detale. W zasadzie — już tylko dwa stojaki nagrywające umożliwiają pracę zestawu. Wprowadzenie trzeciego stojaka, automatycznie włączanego w razie awarii, ma na celu zapewnienie sprawności funkcjonowania poszczególnych mechanizmów i urządzeń.

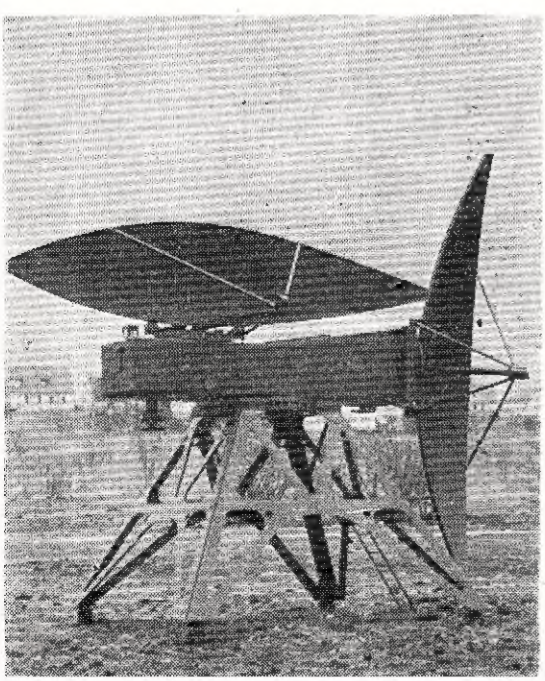
Całkowity pobór mocy urządzenia przy zasilaniu napięciem 220 V 50 Hz wynosi 900 W. Wymiary: 220 × × 110 × 47 cm, ciężar — 500 kg. Tego typu urządzenie eksploatowane jest w centrum dyspozytorskim na lotnisku w Le Bourget oraz Orly (Francja).

Kierunkowe zestawy głośnikowe

Koncern radiowy RCA opracował ostatnio specjalne typy kierunkowych zestawów głośnikowych o charakterystycznych kształtach, znajdujące szerokie zastosowanie w salach teatralnych obliczonych na 800—1000 miejsc. Zamieszczone reprodukcje przedstawiają widok zestawów rozgłoszeniowych.







Urządzenia radarowe bliskiego zasięgu

Znana z produkcji wysokojakościowych urządzeń radionawigacyjnych firma Telefunken opracowała na podstawie licencji firmy Bendix Aviation Corp. urządzenie radarowe bliskiego zasięgu o mocy 35 kW służące do obserwacji startujących oraz podchodzących do lądowania samolotów. Za pomocą tego urządzenia pracującego w pasmie 9000—9180 MHz (3,27—3,33 cm) mogą być dokonywane obserwacje w promieniu około 20 km. Urządzenie produkowane w dwóch wersjach (przewoźnej i stacyjnej) wyposażone jest w dwie anteny: poziomą i pionową. Ma to na celu odpowiednie ukształtowanie charakterystyki promieniowania. Zwężanie lub rozszerzanie zakresu dokładności pomiaru umożliwia bardzo dokładne określenie położenia samolotu nawet na płaszczyźnie lotniska.

TURYSTYCZNE ODBIORNIKI TRANZYSTOROWE (część II)

W PIERWSZEJ części artykułu omówiono szczegółowo działanie zasadniczych zespołów wielkiej i pośr. częstotliwości odbiorników typu superheterodynowego. Podane zostały także opisy budowy tych układów.

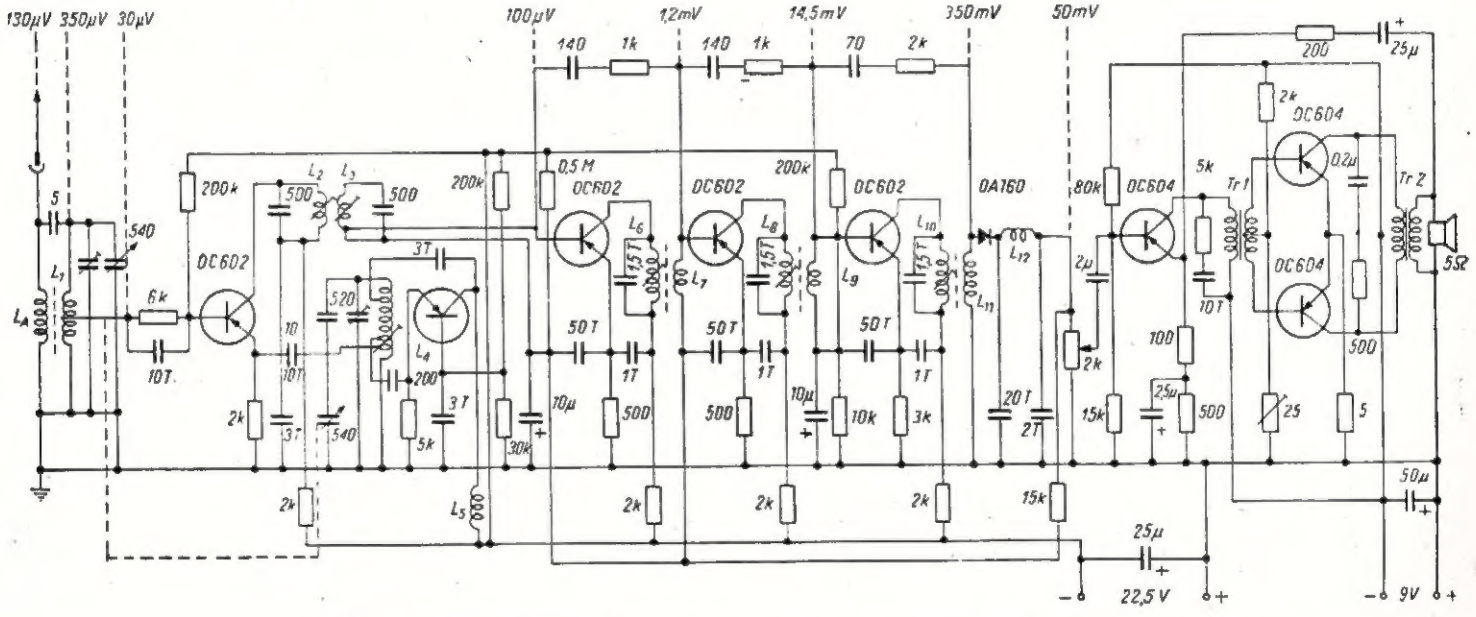
Dla lepszego wprowadzenia radioamatorów w zagadnienia związane z budową turystycznych odbiorników tranzystorowych — omówię z kolei układy niektórych bardziej oryginalnych odbiorników produkowanych zagranicą oraz fragmenty układów zasługujące na specjalną uwagę.

Odbiornik eksperymentalny Telefunken TR1

Odbiornik ten został opracowany w celu sprawdzenia, w jakim stopniu tranzystory przeznaczone do pracy w zakresie m.cz. nadają się do obwodów pośr. i w.cz. odbiornika. Układ ten jest szczególnie interesujący dla radioamatorów, ponieważ wykorzystuje się w nim tranzystory m.cz., które są tańsze i łatwiej dostępne.

Największą trudność sprawiło konstruktorom uzyskanie oscylacji na początku zakresu średniofalowego. Częstotliwość oscylatora dla odbieranego sygnału 1600 kHz (początek fal średnich) musi być rzędu 2,1 MHz dla częst. pośr. około 470 kHz. Częstotliwość graniczna tranzystorów *OC602* zawiera się w granicach 800 kHz. Ponieważ układ ze wspólną bazą charakteryzuje większa częstotliwość graniczna, oscylator lokalny pracuje na tej właśnie zasadzie. Okazało się jednak, że w mieszaczu i wzmacniaczu pośr. cz. korzystniej stosować połączenie ze wspólnym emiterem. Stosowanie układu *WE* w stopniach pośr.cz. zapewnia lepszą stabilność pracy, prostszą i łatwiejszą neutralizację oraz ułatwia konstrukcję filtrów pośr. cz.

W obwodzie wejściowym zastosowano wysokoindukcyjną cewkę antenową i dodatkowe sprzężenie pojemnościowe z obwodem rezonansowym. Baza tranzystora mieszacza dołączona jest do odczepu cewki L_1, przy czym stosunek zwojów wynosi około 1 : 10. Dzięki temu mała oporność wejściowa tranzystora (~ 1000 Ω) jest dopasowana do dużej oporności obwodu wejściowego (~ 100 kΩ). Ponadto małe tłumienie obwodu wejściowego gwarantuje dobrą selektywność odbiornika. Punkt pracy tranzystora mieszacza ustala dzielnik napięcia 200 kΩ i 6 kΩ. Prąd emitera ma wartość 0,2 ÷ 0,3 mA. Napięcie z oscylatora lokalnego 0,1÷0,3 V dołączone jest poprzez kondensator 10 Tpf do emitera mieszacza. Oscylator lokalny pracuje w układzie trójpunktowym ze sprzężeniem zwrotnym w obwodzie emitera. Dla kompensacji przesunięcia fazowego występującego między kolektorem i emiterem, w pobliżu częstotliwości granicznej zastosowano kondensator 200 pF w gałęzi sprzężenia zwrotnego. Dzięki temu w całym zakresie częstotliwości oscylator pracuje stabilnie, a amplituda drgań ulega tylko niewielkim zmianom. Punkt pracy oscylatora ustalają oporniki 200 kΩ i 30 kΩ, tworząc wraz z opornikiem 5 kΩ układ kompensacji termicznej. W obwodzie kolektora mieszacza znajduje się filtr wstęgowy pośr.cz. nastrojony na 470 kHz. Odczep na uzwojeniu wtórnym dopasowuje



Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika tranzystorowego Telefunken TR-1

obwód rezonansowy do małej oporności wejściowej (~ 300 Ω) tranzystora pośr.cz. Z wartości napięć w.cz. na schemacie widać, że pomimo wzmocnienia 3,3 pomiędzy wejściem i wyjściem mieszacza, do wejścia wzmacniacza pośr.cz. przychodzi sygnał o poziomie mniejszym niż w obwodzie antenowym.

Wzmacniacz pośr.cz. składa się z trzech jednakowych stopni. Dla dopasowania pomiędzy wyjściem i wejściem poszczególnych stopni zastosowano pojedyncze obwody strojone i sprzężenie transformatorowe. Ze względu na dużą ilość stopni wzmocnienia wystarczającą selektywność uzyskuje się nawet przy pojedynczych obwodach strojonych. Obwody takie są ponadto tańsze i mniejsze. Dla uzyskania dobrej szerokości wstęgi użyto dosyć duże pojemności w obwodach. Dobroć Q obwodu około 150. Punkt pracy tranzystorów pośr.cz. dobrano tak, że prąd kolektora ma wartość $I_k = -0{,}5$ mA, a napięcie $U_{KE} = -20$ V. Oporność wejściowa 250 Ω, a wyjściowa około 27 kΩ. W pierwszym i drugim stopniu działa automatyczna regulacja wzmocnienia. W obwodach zasilających bazę i kolektory tranzystorów pośr.cz. umieszczono kondensatory odsprzęgające: 50 TpF dla napięcia bazy i 1 TpF dla napięcia kolektora. Włączone pomiędzy bazę tranzystorów pośr. cz. oporniki 1 kΩ i kondensatory 140 pF oraz 2 kΩ i 70 pF służą do neutralizacji tych obwodów.

Wzmocnienie napięciowe stopni pośr. cz. jest rzędu 12 dla pierwszych dwu i 25 dla trzeciego. Wzmocnienie trzeciego stopnia jest największe, ponieważ dioda detekcyjna tłumi go stosunkowo mało. Cały wzmacniacz pośr. cz. daje wzmocnienie napięciowe ok. 3500, tj. mniej więcej tyle, co dwustopniowy wzmacniacz pośr. cz. z lampami *DF96*.

Do detekcji służy dioda germanowa *OA160*. Opornik detekcyjny ma stosunkowo małą wartość, bo 2 kΩ. Dzięki temu jednak uzyskano dopasowanie do oporności wejściowej wzmacniacza m.cz. Napięcia stałego dla automatycznej regulacji wzmocnienia *ARW* dostarcza dioda detekcyjna. Przy odbiorze silnych stacji maleje ujemne przedpięcie bazy tranzystorów objętych *ARW* oraz prąd kolektora; wzrasta wtedy oporność wejściowa i wyjściowa tranzystorów. Zjawisko to jest niekorzystne, ponieważ mniej tłumione obwody rezonansowe pośr.cz. przenoszą węższą wstęgę przy odbiorze silnych sygnałów. Dla zmniejszenia skutków zwężenia przenoszonej wstęgi obydwa objęte automatyką obwody pośr. cz. są przestrojone względem siebie o ± 2 kHz.

Wzmacniacz m.cz. tego odbiornika składa się z jednego stopnia sterującego i stopnia mocy, w którym pracują dwa tranzystory w klasie *B*. W obydwu stopniach m.cz. zastosowano tranzystory *OC604*. Wzmacniacz m.cz. zasilany jest z oddzielnego źródła o napięciu 9 V. Stopień sterujący ma dostarczać moc dla następnego stopnia i dokonać odwrócenia fazy napięć zmiennych dla tranzystorów układu przeciwsobnego. Transformator międzystopniowy *Tr1* dopasowuje oporności obydwu stopni i dokonuje odwrócenia fazy. Punkt pracy tranzystora sterującego jest dobrany za pomocą oporników 500 Ω + + 100 Ω, 80 kΩ i 15 kΩ, tak że prąd kolektora $I_K = 1{,}1$ mA, przedpięcie bazy $U_{BE} = -0{,}15$ V, a prąd bazy $I_B = 10$ μA. Wymienione oporniki służą także do stabilizacji termicznej stopnia. Niezablokowana część oporności w obwodzie emitera 100 Ω służy do wprowadzenia ujemnego sprzężenia zwrotnego. Równolegle do uzwojenia pierwotnego transformatora *Tr1* dołączony jest układ *RC*, który kompensuje przesunięcia fazy przy większych częstotliwościach. Stopień mocy, w którym zastosowano układ przeciwsobny klasy *B* może dostarczyć mocy około 225 mW przy pełnym wysterowaniu. Napięcie wejściowe, które należy doprowadzić do stopnia sterującego powinno wynosić 350 mV dla maksymalnej mocy wyjściowej. Optymalna oporność dopasowania dla stopnia mocy $R_{KK} = 460$ Ω (pomiędzy kolektorami). Przekładnia transformatora *Tr2* zależy oczywiście od oporności głośnika. Dla zmniejszenia zniekształcenia stopnia mocy, bazy tranzystorów otrzymują małe ujemne przedpięcie, aby prąd początkowy kolektora w każdym tranzystorze miał wartość 2 ÷ 3 mA. Wielkość prądu początkowego dobiera się za pomocą dzielnika napięcia 2 kΩ, 25 Ω. We wzmacniaczu tym zastosowano także ujemne sprzężenie zwrotne obejmujące dwa stopnie od uzwojenia wtórnego transformatora głośnikowego do obwodu emitera stopnia sterującego.

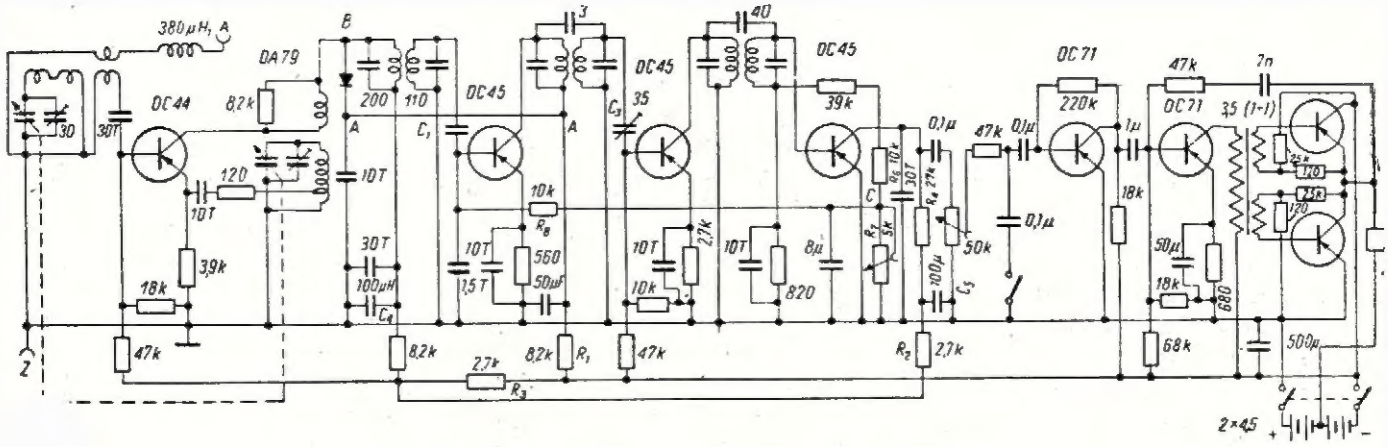
Odbiornik „Ingelen TRV–100"

Schemat tego odbiornika pokazano na rys. 2. Układ zawiera kilka interesujących rozwiązań. W stopniu mieszającym tranzystor *OC44* spełnia funkcję mieszacza i oscylatora lokalnego. W obwodzie emitera znajduje się stosunkowo duży opornik (4 kΩ), który wraz z odpowiednio dobranym dzielnikiem napięcia (47 kΩ, 18 kΩ) zapewnia bardzo dobrą stabilizację termiczną. Napięcie oscylatora w obwodzie rezonansowym waha się w granicach 2,5 ÷ ÷ 2,3 V wzdłuż całego zakresu; cechuje je — jak widać — duża stabilność. Płytki sekcji oscylatora kondensatora strojeniowego posiadają specjalny kształt, dzięki któremu zbędne jest stosowanie paddingu.

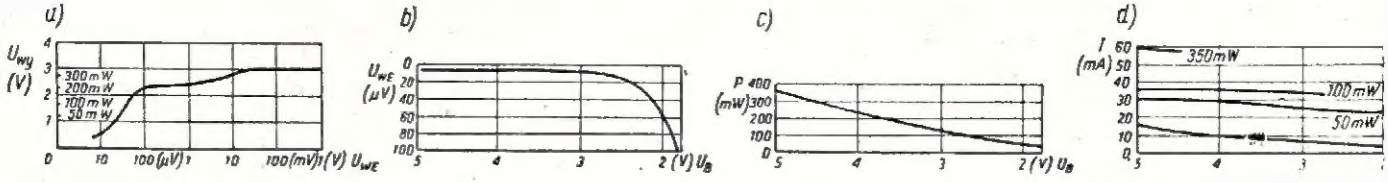
W pierwszym stopniu wzmacniacza pośr. cz., w którym działa *ARW*, zastosowano niewielki opornik emitera. Opornik o większej wartości powodowałby silniejszą stabilizację, która z kolei zmniejszyłaby skuteczność *ARW*. Opornik 8,2 kΩ w obwodzie kolektora tego stopnia ogranicza prąd kolektora, który mógłby zbyt silnie wzrosnąć przy wysokiej temperaturze otoczenia.

We wzmacniaczu pośr. cz. zwraca uwagę brak neutralizacji oraz zastosowanie zwyczajnych filtrów pośr. cz. bez odczepów dla dopasowania oporności. Zastosowano tutaj miniaturowe filtry pośr. cz. (stosowane m. in. w odbiorniku Szarotka). Dotychczas nie udało się opracować układu wzmacniacza w. cz., w którym możnaby wykorzystać pełne wzmocnienie tranzystora, nie stosując jednocześnie neutralizacji. Z drugiej strony dokładne ustalenie właściwych wartości układu neutralizacji jest dosyć trudne ze względu na ich zależność od parametrów tranzystora, napięcia zasilającego i temperatury. Ponieważ w masowo produkowanych odbiornikach elementy R i C neutralizacji muszą być dobrane na stałe, to ze względu na znaczny rozrzut parametrów poszczególnych egzemplarzy tranzystorów, nie można wykorzystać maksymalnego ich wzmocnienia. W przeciwnym razie niektóre egzemplarze mogą pracować niestabilnie.

Zastosowany w opisywanym odbiorniku specjalny układ wzmacniacza pośr. cz. wykazuje szereg zalet. Pojemność sprzęgająca poszczególne stopnie (C_1 i C_3) jest mała w po-



Rys. 2. Schemat ideowy odbiornika Ingelen TRV-100



Rys. 3

a — przebieg działania *ARW*,
b — zależność czułości odbiornika od napięcia baterii zasilających,
c — zależność maksymalnej mocy wyjściowej odbiornika od napięcia baterii zasilających,
d — pobór prądu odbiornika w zależności od mocy wyjściowej i napięcia baterii

równaniu z pojemnością tranzystora i łączy się w szereg z opornością wewnętrzną bazy tranzystora. Dzięki temu zmniejsza się wewnętrzne sprzężenie zwrotne w tranzystorze powstające wskutek szkodliwej pojemności pomiędzy kolektorem i bazą, a stosowanie neutralizacji staje się zbędne. Poza tym kondensatorem sprzęgającym C_3 można nastawić odpowiednie wzmocnienie, co ma duże znaczenie przy produkcji seryjnej. (Bardziej szczegółowego opisu tego układu firma nie ujawnia).

Pierwszy i drugi stopień wzmocnienia pośr. cz. posiada dodatkowe sprzężenie pojemnościowe pomiędzy obwodami filtrów. Zapewnia ono utrzymanie właściwej szerokości wstęgi mimo tłumienia obwodów przez tranzystory. Ponieważ ostatni filtr pośr. cz. jest silnie tłumiony przez tranzystor detektora, konieczne jest stosowanie większej pojemności sprzęgającej.

Do detekcji wykorzystano tranzystor. Jego prąd spoczynkowy ustalono opornikiem 39 kΩ na I_K = = 0,1 mA; przy silnych sygnałach wzrasta on do około 1 mA. Impedancja wyjściowa tego tranzystora zmienia się przy tym w stosunku 1 : 10. Pojemność wejściowa wtedy wzrasta, a jednocześnie silnie maleje oporność wejściowa. Powoduje to odpowiednio silne tłumienie ostatniego obwodu pośr. cz. Dzięki temu, jak również dzięki działaniu diody tłumiącej, szerokość wstęgi częstotliwości przenoszonej przez wzmacniacz pośr. cz. nie ulega większym zmianom przy odbiorze silnych stacji. Tranzystor detektora pracuje bez opornika w obwodzie emitera. Stabilizację tego stopnia osiąga się za pomocą dzielnika napięcia zasilającego bazę, a także sprzężenia zwrotnego pomiędzy bazą i kolektorem. Ponieważ ten stopień wzmacnia także prądy m. cz., napięcia zasilające muszą być szczególnie dokładnie wyfiltrowane. Oporniki filtrujące R_2 i R_3 oraz opornik obciążenia stopnia R_4 ograniczają także ewentualny nadmierny wzrost prądu kolektora tego stopnia.

Bardzo skutecznie działa w tym odbiorniku automatyczna regulacja wzmocnienia, dzięki zastosowaniu specjalnej diody tłumiącej. Zasada działania tego układu jest następująca. Napięcie kolektora tranzystora detekcyjnego doprowadzone jest do obwodu bazy tranzystora regulowanego przez dzielnik napięcia R_6, R_7 i opornik R_8. W obwodzie kolektora tego stopnia znajduje się opornik R_1. Potencjometrem R_7 nastawia się odpowiedni prąd kolektora, a tym samym napięcie w punkcie *A* układu. Napięcie w punkcie *A* powinno mieć taką wartość, aby między *A* i *B* powstało niewielkie napięcie (około 1 V) zamykające całkowicie działanie diody. Przy odbiorze silniejszych sygnałów wzrasta prąd kolektora w tranzystorze detekcyjnym, maleje jego napięcie kolektora, po czym zmiana ta przenosi się poprzez dzielnik R_6, R_7 do bazy regulowanego tranzystora. Ujemne napięcie bazy staje się mniejsze i powoduje zmniejszanie się prądu kolektora, a więc i napięcie w punkcie *A* oraz spadek wzmocnienia tranzystora. W rezultacie różnica napięć pomiędzy *A* i *B* maleje, staje się równa zeru, a następnie zmienia kierunek, tak że *B* jest dodatnie względem *A* i dioda zaczyna przewodzić. Oporność diody silnie maleje i tłumi obwód rezonansowy filtra pośr. cz., co powoduje dalszy spadek wzmocnienia.

Wzmacniacz m. cz. składa się z trzech stopni: przedwzmacniacza, stopnia sterującego oraz stopnia mocy. Przedwzmacniacz i stopień sterujący sprzężone są pojemnościowo, natomiast stopień sterujący oraz mocy — transformatorowo. Transformator ten służy także do odwracania fazy dla układu przeciwsobnego. W stopniu mocy zastosowano tzw. single-ended push-pull, który posiada tę ważną zaletę, że nie wymaga transformatora wyjściowego.

Konieczny jest jednak głośnik o dużej oporności ceweczki drgającej (25÷50 Ω).

Opisany odbiornik odznacza się bardzo skuteczną automatyką (rys. 3a), wysoką czułością (rys. 3b), dużą mocą wyjściową (rys. 3c) i małym poborem prądu z baterii (rys. 3d). Z podanych na rys. 3 wykresów wynika, że odbiornik pracuje prawidłowo nawet przy silnie zużytych bateriach. Przy normalnej eksploatacji (2—3 godziny dziennie) baterie mogą zasilać przez około 400 godzin.

Odbiornik produkcji radzieckiej „Kryształ"

Odbiornik ten, mimo że należy do kategorii turystycznych, przeznaczony jest bowiem dla niezelektryfikowanych obszarów wiejskich i ma dosyć duże wymiary, powinien zainteresować Czytelników z uwagi na prostotę układu oraz niewielką częstotliwość graniczną (około 1,6 MHz dla układu *WB*) użytych w nim tranzystorów.

Odbiornik przystosowano do odbioru fal średnich i długich. Użyto w nim 8 tranzystorów typu *p-n-p*. Antena posiada sprzężenie wysoko indukcyjne z obwodem wejściowym. Do dostrojenia służy kondensator o jednakowych sekcjach dla obwodów wejściowych i oscylatora. Ceweczki L_3 i L_6 (rys. 4) dopasowują obwód wejściowy do małej oporności wejściowej mieszacza. Mają one odpowiednio dobrany stosunek zwojów $L_2 : L_3$ i $L_5 : L_6$.

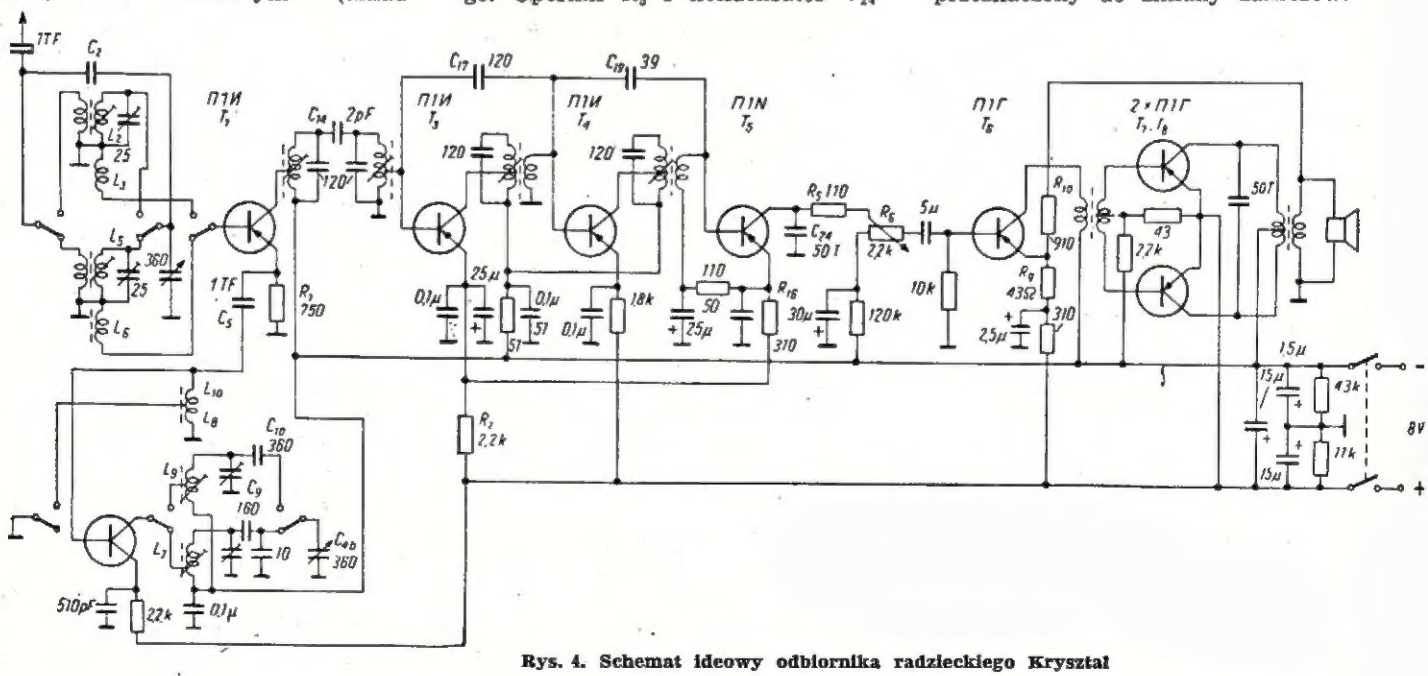
Tranzystor *T2* spełnia funkcję oscylatora lokalnego z indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym (układ Meissnera). Obwód strojony włączony jest szeregowo w obwód kolektora, a cewki sprzęgającej w obwód bazy. Kondensatory C_9 i C_{10} to paddingi dla zakresu długofalowego oraz średniofalowego. Oscylacje doprowadzane są poprzez kondensator C_5 do obwodu emitera mieszacza. Napięcie w. cz. z oscylatora mierzone na oporniku R_1 ma wartość 0,5 ÷ 0,7 V dla fal długich i 0,3 ÷ 0,5 V dla fal średnich. Aby zmniejszyć wpływ parametrów tranzystora na obwód rezonansowy oscylatora, kolektor *T2* dołączony jest do odczepu cewki L_9 lub L_7.

Wzmacniacz pośr. cz. dostrojony jest do 465 kHz. Z mieszaczem połączony jest za pomocą filtra wstęgowego ze sprzężeniem pojemnościowym (C_{14}). Zastosowanie sprzężenia pojemnościowego dało pewne korzyści. Po pierwsze — przez dobranie wartości C_{14} można ustalić właściwą szerokość wstęgi dla każdego odbiornika, po drugie — wszystkie obwody pośr. cz. w całym odbiorniku są wykonane jednakowo (co ma duże znaczenie dla produkcji). W dwustopniowym wzmacniaczu pośr. cz. zastosowano pojedyncze obwody strojone, sprzężenie transformatorowe pomiędzy stopniami i neutralizację pojemnościową (C_{17} i C_{19}). W tych warunkach uzyskuje się wzmocnienie napięciowe jednego stopnia około 10. Tranzystor *T5* służy do detekcji i dostarcza napięcia dla automatycznej regulacji wzmocnienia. Napięcie m.cz. dostarczane jest poprzez regulator siły głosu R_6 do bazy stopnia sterującego. Opornik R_5 i kondensator C_{24} zapobiegają przedostawaniu się resztek prądów w. cz. do wzmacniacza m. cz. Napięcie dla *ARW* pobierane jest z obwodu emitera i poprzez dzielnik napięcia R_{16}, R_2 doprowadzane do emitera pierwszego stopnia wzmocnienia pośr. cz. Ponieważ *ARW* obejmuje tylko jeden tranzystor, działanie jej nie jest zbyt skuteczne.

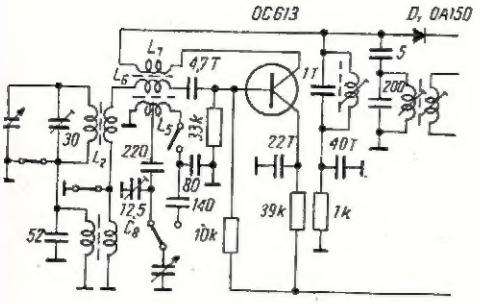
Zbudowany konwencjonalnie wzmacniacz m. cz. składa się z dwu stopni: sterującego i mocy. Tranzystory stopnia mocy *T7* i *T8* pracują w układzie przeciwsobnym klasy *AB*. Dla zmniejszenia zniekształceń nieliniowych zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne od wtórnego uzwojenia transformatora głośnikowego do obwodu emitera stopnia sterującego. Ogólne dane techniczne odbiornika: czułość 65 ÷ 200 μV, maksymalna moc wyjściowa 100 mW, pobór prądu przy napięciu baterii zasilających 8 V — 13 mA, prąd spoczynkowy 35 mA przy pełnym wysterowaniu, zasilanie z dwu baterii 4,5 V połączonych szeregowo.

Stopień przemiany częstotliwości odbiornika „Lord" f-my Loewe Opta

W stopniu mieszającym tego odbiornika cewka sprzęgająca obwodu wejściowego L_2 oraz cewka sprzęgająca oscylatora L_6 włączone są szeregowo w obwód bazy, a cewka L_7 umieszczona jest normalnie w obwodzie kolektora w szereg z pierwszym filtrem pośr. cz. (rys. 5). Cewka L_5 oscylatora posiada odczep przeznaczony do zmiany zakresów.



Rys. 4. Schemat ideowy odbiornika radzieckiego Kryształ

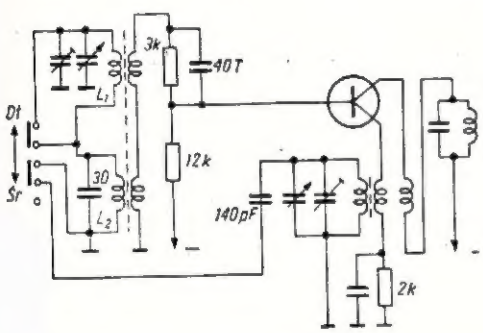


Rys. 5. Schemat ideowy mieszacza odbiornika Lord

Obwód oscylatora jest strojony dla fal długich cewką L_5, a na falach średnich kondensatorem C_8. Przełącznik zakresów pokazano w położeniu dla fal średnich. Opisany układ posiada tę zaletę, że dioda tłumiąca oddziaływuje tylko na obwód pośr. cz.

Stopień przemiany częstotliwości w odbiorniku Braun T-3

Na rys. 6 pokazano interesujące ze względu na prostotę rozwiązanie przełącznika zakresów. W pozycji fal długich zwierana jest cewka obwodu wejściowego fal średnich L_1 i dołączany dodatkowy kondensator 140 pF do oscylatora. Przy odbiorze



Rys. 6. Stopień przemiany częstotliwości odbiornika Braun T-3

fal średnich natomiast zwarta jest cewka fal długich L_2, a dodatkowy kondensator 140 pF wyłączony z obwodu oscylatora. Na przełącznik zakresów do takiego układu bardzo dobrze nadaje się przełącznik zakresów klawiszowy od dwuzakresowej „Szarotki".

Opracował w oparciu o materiały publikowane w czasopismach *„Funktechnik"*, *„Radioschau"* i *„Radio und Fernsehen"*

inż. *J. Justat*

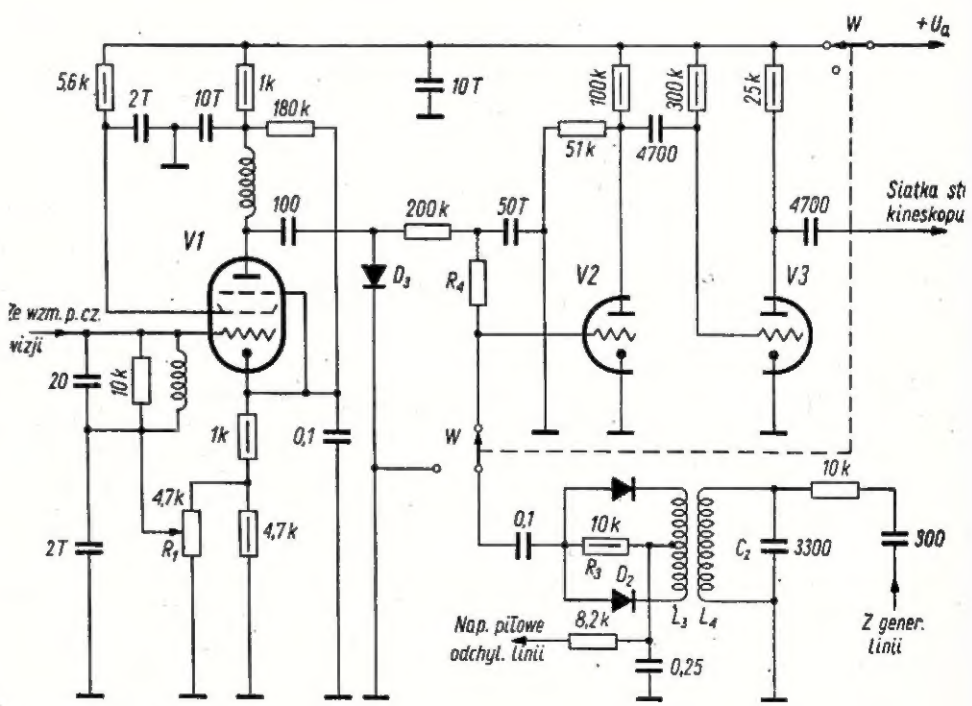
WSKAŹNIKI DOSTROJENIA W TELEWIZORACH

JAK WIADOMO — dokładne dostrojenie odbiornika radiowego „na słuch" czy też telewizorą „na oko" nie należy do rzeczy łatwych. Z tego względu produkowane obecnie radioodbiorniki wyposażone są przeważnie w optyczny wskaźnik dostrojenia („magiczne oko"). Natomiast większość zarówno produkowanych w kraju jak i importowanych telewizorów wskaźnika takiego nie posiada. Zastosowanie optycznego wskaźnika dostrojenia w telewizorach jest jednak możliwe.

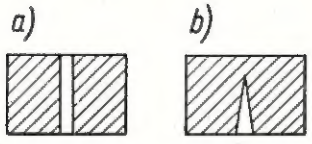
Niżej opisane są dwa układy: w jednym z nich wykorzystuje się jako wskaźnik dostrojenia ekran kineskopu, w drugim zaś — lampę „magiczne oko".

W pierwszym układzie miarą dostrojenia jest szerokość jasnego prostokąta, który powstaje na środku ekranu kineskopu, po włączeniu urządzenia do strojenia. Zasada działania tego układu jest następująca. Do obwodu rezonansowego nastrojonego na częstotliwość linii 15 625 Hz przykłada się napięcie z obwodu odchylania linii (rys. 1).

Otrzymane na wyjściu filtra napięcie sinusoidalne zostaje dwupołówkowo wyprostowane za pomocą diod germanowych, wskutek czego po diodach otrzymujemy napięcie pulsujące o podwójnej częstotliwości. Aby otrzymać impulsy o odpowiednim kształcie — napięcie to podaje się na wzmacniacz, w którym dzięki doborowi warunków pracy następuje obcięcie wierzchołków impulsów. W ten sposób otrzymujemy szereg trapezowych impulsów o podstawie około 4 µs. Faza tych impulsów musi być taka, aby jasny prostokąt znalazł się na środku ekranu. Odpowiednie przesunięcie fazowe uzyskuje się przez przestrajanie obwodu wejściowego (filtra nastrojonego na częstotliwość 15 625 Hz). Impulsy te w następnym stopniu — ograniczniku — zostają przekształcone na prostokątne, po czym podane na siatkę kineskopu. Amplituda impulsów powinna być taka, aby jasny prostokąt znajdujący się na środku ekranu—rys. 2a — miał wymiary zapewniające dobrą obserwację wskazań. W ten sposób zrealizowany zostaje sam wskaźnik. Sterowanie go rozwiązane jest następująco. Jeżeli na siatkę wzmacniacza impulsów przyłożymy stałe ujemne napięcie U_o, to punkt pracy lampy obniży się, wskutek czego zmieni się długość trapezowego impulsu na wyjściu wzmacniacza i impulsu prostokątnego na wyjściu ogranicznika. Zmiana długości prostokątnego impulsu spowoduje z ko-



Rys. 1



Rys. 2

lei zmianę szerokości świecącego prostokąta.

Oczywiście — zmiany wartości napięcia U_o będą pociągały za sobą zmiany szerokości świecącego prostokąta, a więc zmiany U_o należy uzależnić od stopnia dostrojenia telewizora. W charakterze napięcia sterującego U_o wykorzystuje się po wyprostowaniu napięcie nośnej pośredniej częstotliwości wizji. Napięcie to zostaje przed tym wzmocnione. Dokładność i czułość wskaźnika zależy od szerokości pasma częstotliwości przenoszonych przez wzmacniacz, która powinna wynosić około 100 kHz.

Określenie momentu dostrojenia może być dokładniejsze, jeżeli świecąca figura będzie miała kształt trójkąta (rys. 2b). Kształt ten można uzyskać, jeżeli do wejścia wzmacniacza oprócz napięcia stałego przyłoży się napięcie piłowe z generatora odchylania linii.

Ideowy schemat układu wskaźnika przedstawiony jest na rys. 1.

Obwód przekształcania impulsów składa się z filtra L_4 C_2 dostrojonego do częstotliwości 15 625 Hz, z którym sprzężona jest cewka L_3.

Sinusoidalne napięcie otrzymane na tej cewce prostowane jest przez diody germanowe *D1* i *D2*, wskutek czego na oporniku R_3 powstaje napięcie pulsujące, na które nakłada się napięcie piłowe z generatora odchylania linii. Odpowiedni kąt przesunięcia fazowego uzyskuje się przez przestrojenie obwodu L_4 C_2.

Napięcie z opornika R_3 dostaje się na siatkę sterującą wzmacniacza na lampie *V2*. Jako ogranicznik pracuje lampa *V3*. Jako *V1* i *V2* może być zastosowana podwójna trioda typu *ECC82, 6SN7 (6N8)* lub zbliżona.

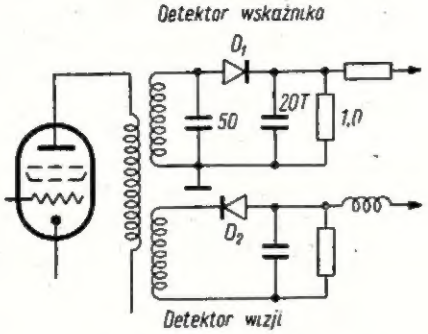
Lampa *V1* pracuje jako wzmacniacz nośnej pośredniej częstotliwości. Można tu zastosować lampę *EF80, 6AC7 (6Ż4)*. Wzmocnione napięcie zostaje wyprostowane przez diodę germanową *D3* i poprzez filtr przyłożone do sterującej siatki lampy *V2*.

Miarą dokładnego dostrojenia jest najmniejsza wielkość świecącego trójkąta. Należy tu zwrócić uwagę, że przy odwrotnym podłączeniu diody *D3* miarą najlepszego dostrojenia będą największe rozmiary świecącego trójkąta.

Czułość wskaźnika można regulować potencjometrem R_1.

Wskaźnik wyłącza się podwójnym wyłącznikiem *W*.

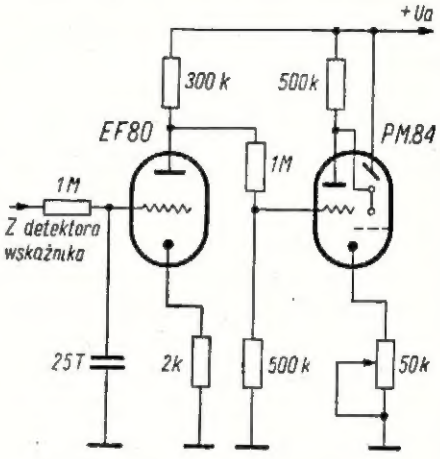
Układ ten mimo szeregu zalet posiada poważną wadę; jest nią konieczność dość dużych przeróbek w telewizorze oraz znaczna ilość detali.



Rys. 3

Pod tym względem znacznie prostszy jest układ, w którym zastosowano zwykłe „magiczne oko". Sam wskaźnik działa analogicznie jak w radioodbiornikach. Napięcie sterujące dla tej lampy uzyskuje się ze specjalnego stopnia detekcyjnego na diodzie germanowej — rys. 3.

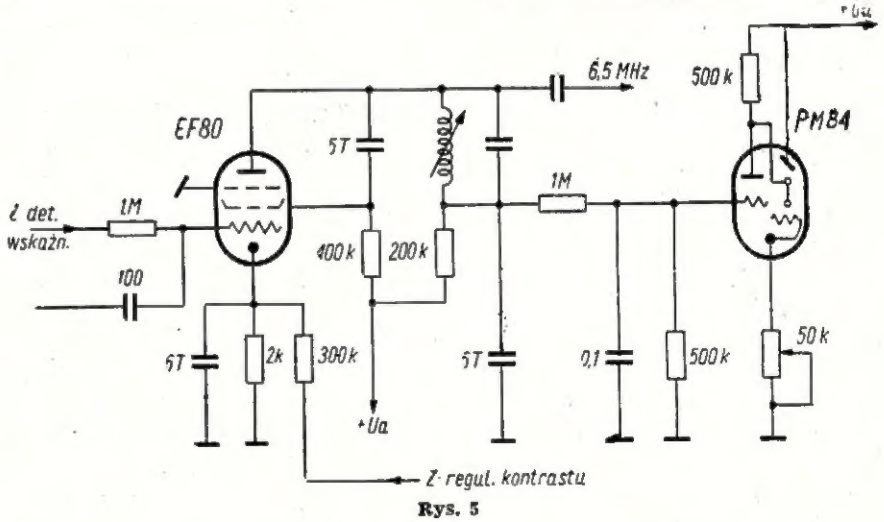
Aby zmniejszyć liczbę lamp — można wykorzystać w charakterze wzmacniacza prądu stałego pierwszy stopień wzmacniacza częstotliwości różnicowej. Wadą tej metody jest jednak uzależnienie czułości wskaźnika od położenia regulatora



Rys. 4

kontrastu w telewizorach, w których regulowane jest wzmocnienie wspólnego toru odbiornika.

Wady tej unikamy w układzie z rys. 5. W układzie tym napięcie na katodzie lampy *EF80* (wzmacniacza pośr. cz.) i na wejściu wzmacniacza prądu stałego zmienia się jednocześnie ze zmianą kontrastu.



Rys. 5

Dla uniknięcia wpływu na tor pośr. cz. telewizora obwód detektora dostrojony do częstotliwości nośnej sygnału wizji powinien być słabo sprzężony z ostatnim stopniem wzmacniacza pośr. cz.

Dla zwiększenia czułości wskaźnika stosuje się wzmacniacz prądu stałego — rys. 4, który daje około 30-krotne wzmocnienie. Siatka wskaźnika otrzymuje napięcie z oporowego dzielnika napięcia o stosunku 3 : 1.

Wyżej wspomniana wada nie występuje oczywiście w telewizorach, w których regulację kontrastu realizuje się po stopniu detekcji wizji.

Dla uniknięcia drgań „listków" wskaźnika równolegle do oporności obciążenia detektora wskaźnika — rys. 3 — włącza się kondensator o pojemności rzędu 20 000 pF.

Na podstawie radz. „*Radio*" 4/58 i 7/58 opracował

H. R.

Kazimierz Woliński

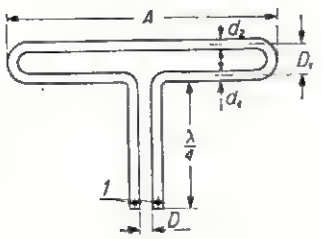
Budowa odbiorczej anteny telewizyjnej

ZAPEWNE niejeden teleamator stawia sobie pytanie: w jaki sposób zbudować dobrą odbiorczą antenę telewizyjną? Dobrą — to znaczy taką, za pomocą której można by uzyskać wyraźny i kontrastowy obraz, silny i nie zniekształcony dźwięk i to nie tylko w bliskiej odległości od ośrodka telewizyjnego. Z pytaniem tym związane jest pytanie następne: jak dopasować niską oporność wejściową anteny wieloelementowej (od 30 ÷ 80 Ω) do wysokoomowej linii przesyłowej wykonywanej z symetrycznego kabla taśmowego o oporności 280 Ω?

W instrukcji dołączonej do odbiornika „Belweder" podany jest sposób budowy jednoelementowej anteny w postaci dipola pętlowego. W tym przypadku dopasowanie anteny do fidera i fidera do wejścia odbiornika jest idealne, gdyż oporność wszystkich trzech elementów (antena, fider, wejście odbiornika) jest jednakowa (około 280 Ω).

Antena taka zapewnia na ogół dobry odbiór w stosunkowo niewielkiej odległości od stacji nadawczej.

Przy większych odległościach lub w niekorzystnych warunkach terenowych stosuje się antenę wieloelementową. Najbardziej rozpowszechnionym typem takiej anteny jest 3-elementowa antena Yagi składająca się z dipola pętlowego, reflektora i direktora. Ze wzrostem elementów biernych anteny (reflektor, direktory) zmniejsza się jej oporność. Np. oporność anteny po dołączeniu reflektora do dipola pętlowego o oporności 280 Ω — zmniejszy się do około 240 Ω, a przy włączeniu reflektora i direktora wyniesie już tylko około 80 Ω. Oporności te dotyczą takiej anteny, w której odległość między reflektorem i dipolem wynosi ćwierć długości fali (0,25 λ), a między dipolem i direktorem — 0,1 λ. Przy zmniejszaniu tych odległości oporność anteny jeszcze bardziej maleje.



Rys. 1

Przy tak dużych różnicach oporności fidera i anteny energia elektromagnetyczna powstająca w antenie nie zostanie całkowicie przekazana do odbiornika; część jej zostanie odbita od wejścia odbiornika, a wskutek interferencji pomiędzy falą bezpośrednią i falą odbitą powstanie w fiderze fala stojąca, co objawi się na ekranie kineskopu w postaci dwóch konturów obrazu (zjawa). Wyrazistość „zjawy" będzie tym większa, a obrazu właściwego tym mniejsza, im gorsze jest dopasowanie. W wyniku tego antenę 3-elementową można stosować uzyskując obraz gorszy niż przy zastosowaniu samego dipola pętlowego.

Są dwa zasadnicze sposoby przeciwdziałania temu:

1) dopasować wejście anteny o oporności mniejszej od 280 Ω do 280-omowego fidera za pomocą ćwierćfalowego transformatora włączonego pomiędzy antenę (dipol) i fider;

2) zbudować dipol pętlowy o oporności o tyle większej od 280 Ω, aby po dołączeniu do niego elementów biernych (reflektora i direktora) całkowita oporność anteny równała się oporności fidera (280 Ω).

Obliczenie anteny

Pierwszy sposób dopasowania wejścia anteny do fidera rozpatrzony będzie na przykładzie anteny przeznaczonej do odbioru stacji telewizyjnej w Katowicach.

Dipol wraz z transformatorem wykonamy z jednolitego pręta aluminiowego o średnicy 16 mm, a reflektor i direktor (z uwagi na oszczędność materiału) z rurki Bergmana używanej przy budowie instalacji elektrycznych.

Częstotliwość fali (f) = wizja = 191,25 MHz
fonia = 197,75 MHz

$$\text{Częstotliwość średnia} = \frac{191{,}25 + 197{,}75}{2} =$$

$$= 194{,}5 \text{ MHz } (1{,}535 \text{ m})$$

Wymiary poszczególnych elementów (w metrach) są następujące.

Dipol pętlowy — rys. 1:

$$A = \frac{141}{f \text{ (MHz)}} = \frac{141}{194{,}5} = 0{,}725 \text{ (m)}$$

Odległość między prętami dipola:
$D_1 = 3\ d = 3 \cdot 16 = 48$ (mm) (dla Warszawy $D_1 = 5\ d$)

$$\text{Reflektor } B = \frac{150}{f \text{ (MHz)}} = \frac{150}{194{,}5} = 0{,}771 \text{ (m)}$$

$$\text{Direktor } E = \frac{138}{f \text{ (MHz)}} = \frac{138}{194{,}5} = 0{,}709 \text{ (m)}$$

Odległość dipol-reflektor (C) = 0,25 λ = 0,384 (m)
Odległość dipol-direktor (C_1) = 0,1 λ = 0,154 (m)

Oporność takiej anteny wynosi $\cong$ 80 Ω, a więc nie ma dopasowania do fidera 280 Ω. Należy zatem zastosować transformator $\frac{\lambda}{4}$.

Oporność transformatora $Z_{tr} = \sqrt{R_f \cdot R_A} = \sqrt{280 \cdot 80} = 150$ Ω

gdzie:
R_f — oporność falowa fidera,
R_A — oporność falowa anteny.

$$\text{Odległość transformatora } \frac{\lambda}{4} = \frac{1{,}535}{4} = 0{,}384 \text{ (m)}$$

Odległość pomiędzy przewodami transformatora dla uzyskania oporności 150 Ω (Z_{tr}) musi wynosić

$$Z_{tr} = 150\ \Omega = 276 \log \frac{2D}{d}$$

$$\log \frac{2D}{d} = \frac{Z_{tr}}{276} = \frac{150}{276} = 0{,}543$$

$$\frac{2D}{d} \approx 3{,}5, \text{ stąd}$$

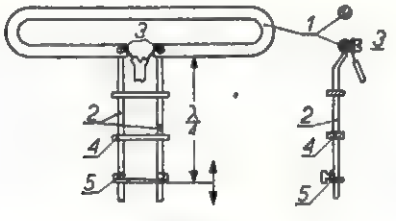
$$D = \frac{3{,}5 \cdot d}{2} = \frac{3{,}5 \cdot 16}{2} = 28 \text{ (mm)}.$$

Z braku pręta o odpowiedniej grubości (rurki) transformator można wykonać z oddzielnego drutu o średnicy nie mniejszej niż 6 mm. Odległość pomiędzy prętami transformatora wyniesie w tym przypadku

$$D = \frac{3{,}5 \cdot 6}{2} = 10{,}5 \text{ mm}.$$

Stosowanie cieńszego drutu na wykonanie transformatora nie jest wskazane z uwagi na zmniejszającą się w tym przypadku odległość między przewodami (D), z czym związana jest trudność uzyskania stabilności tej odległości, a w zimie możliwość zwarcia transformatora przez osiadający na prętach szron.

W przypadku stosowania pętli dopasowującej w postaci ćwierćfalowej linii zwartej (rys. 2) fider i wolne końce pętli przyłączane są do wejścia anteny (3). Prze-



Rys. 2

suwając zwieracz (5) dostraja się dokładniej wejście anteny do fidera, co można poznać po lepszej kontrastowości obrazu (przy niezmienionym położeniu pokrętła *kontrast*).

Dopasowanie oporności anteny do oporności fidera można również sprawdzić przez zmianę odległości reflektora lub direktora od dipola.

Drugi sposób dopasowania mniejszej oporności anteny do większej oporności fidera polega na zbudowaniu takiej anteny 3-elementowej, której oporność wejściowa równałaby się oporności fidera.

Oporność dipola pętlowego wynosi ok. 280 Ω, przy założeniu, że średnica prętów jest jednakowa ($d_2 = d_1$), a odległość pomiędzy prętami (D) jest rzędu 3 d. Zmieniając stosunek średnic prętów $\frac{d_2}{d_1}$, a stąd i stosunek odległości D pomiędzy osiami tych prętów do średnicy jednego z prętów np. $\frac{D}{d_1}$ można odpowiednio zmieniać oporność wejściową dipola pętlowego.

Oporność dipola pętlowego R_1 o różnych średnicach prętów (d_2, d_1) i odległościach między nimi (D) określa wzór

$$R_1 = R_0 \left[1 + \frac{\log \frac{2D}{d_1}}{\log \frac{2D}{d_2}} \right]^2$$

gdzie

R_0 — oporność pojedynczego dipola (około 72 Ω).

Zamiast stosowania obliczeń według tego wzoru, wygodniej jest korzystać z nomogramu zamieszczonego na rys. 3.

Różnica między opornością anteny jednoelementowej (dipol pętlowy) i opornością anteny 3-elementowej (przy $C = 0{,}25\,\lambda$ i $C_1 = 0{,}1\,\lambda$) wynosi 200 Ω i o taką właśnie wartość trzeba zwiększyć oporność dipola pętlowego, aby przez późniejsze dołączenie reflektora i direktora otrzymać z powrotem oporność wejściową anteny 280 Ω. Oporność samego dipola pętlowego (R_1) powinna w tym przypadku wynosić 280 Ω + 200 Ω = 480 Ω.

Zakładając, że są do dyspozycji pręty o średnicy d_2 = 18 mm (rurka bergmanowska) i d_1 = 6 mm (drut stalowy ocynkowany) otrzymuje się stosunek średnic

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{18}{6} = 3$$

i współczynnik $K = \frac{R_1}{R_0} = \frac{480}{72} = 6{,}7$

Przeprowadzając na nomogramie prostą przez punkty na skali $K = 6{,}7$ i $\frac{d_2}{d_1} = 3$, w miejscu przecięcia się prostej z dolną skalą $\frac{D}{d_1}$ odczytuje się cyfrę 9, a w miejscu przecięcia się tej prostej z górną skalą cyfrę 3,1;

stąd $D = d_1 \cdot 9 = 6 \cdot 9 = 54$ (mm),
lub $D = d_2 \cdot 3{,}1 = 18 \cdot 3{,}1 = 55{,}8$ (mm).

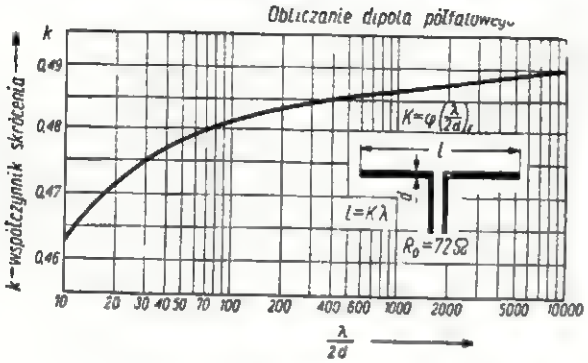
Wartości D w obu przypadkach powinny być jednakowe. Różnicę powyższą należy tłumaczyć niedokładnością pomiaru. Średnia arytmetyczna dla obu wartości

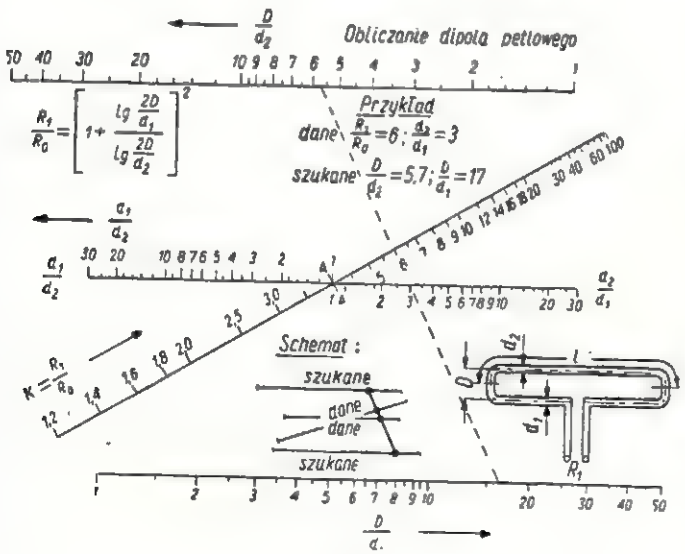
$$D = \frac{54 + 55{,}8}{2} \cong 55.$$

Można by oczywiście ograniczyć się do obliczenia wielkości D wyłącznie za pomocą jednej skali (dolnej $\frac{D}{d_1}$ lub górnej $\frac{D}{d_2}$), ale ten sposób, obliczenia jest mniej dokładny. Tablica podaje odległości D w zależności od stosunku średnic prętów dipola, ilości elementów biernych oraz w zależności od odległości między reflektorem i dipolem (C) przy zachowaniu stałej oporności wejściowej anteny (280 Ω). Konstrukcję takiej anteny przedstawiają rys. 4 i 5.

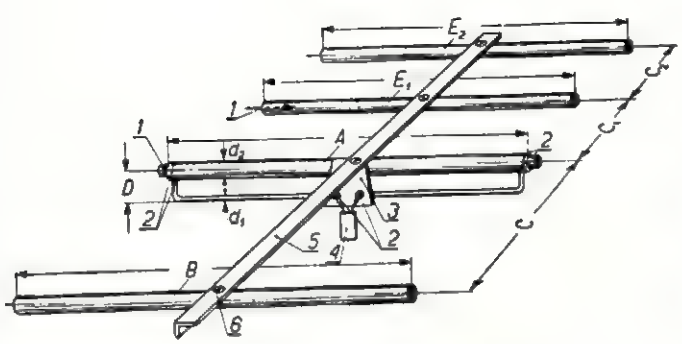
Oprócz opisanej tu anteny wieloelementowej z dipolem pętlowym dwuprzewodowym, równie często stosowana jest antena z dipolem pętlowym trójprzewodowym (rys. 6). Oporność wejściowa takiego dipola wynosi ok. 630 Ω, pod warunkiem jednak, że wszystkie trzy pręty (rurki), z których jest on zbudowany, mają jednakową średnicę ($d_1 = d_2$), a odległości między osiami prętów (D) są rzędu 0,06 — 0,07 λ.

W przeciwieństwie do dipola pętlowego dwuprzewodowego, odbiór za pomocą tego dipola połączonego fiderem 280 Ω z odbiornikiem o oporności wejściowej 280 Ω — nie da dobrych rezultatów wskutek braku dopasowania wejścia anteny do fidera. Dopasowanie to zostanie osiągnięte w przybliżeniu wówczas, gdy odległość między

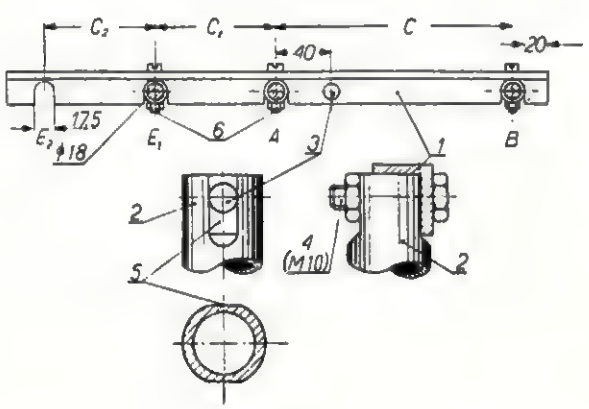




Rys. 3

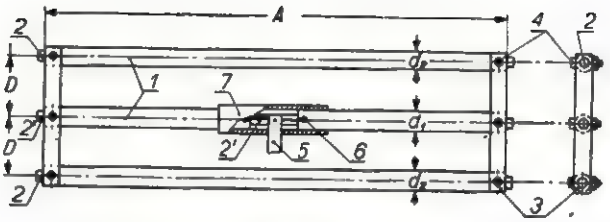


Rys. 4



Rys. 5

reflektorem i dipolem wyniesie około 0,25 λ, a między dipolem i direktorem — 0,1 λ.



Rys. 6

Konstrukcja anteny

Przez konstrukcję anteny należy rozumieć wykonanie dipola, reflektora i direktora, umocowanie tych elementów do nośnika, całości anteny do masztu i wreszcie masztu do konstrukcji dachu.

Do budowy anteny zastosowano materiał najtańszy, najbardziej dostępny, a mimo to trwały i dający dobre rezultaty.

Reflektor, górną część dipola (d_2) i direktor wykonano z rurki Bergmana o średnicy 18 mm (wzmocnionej wewnątrz listwą), część dolną dipola (d_1) — z drutu stalowego ocynkowanego (ϕ 5 mm), nośnik — z kątownika (20 mm × 20 mm), a maszt — z dwóch rur stalowych (ϕ 1" i 1/2") i kątowników (40 mm × 40 mm). Rys. 4, 5 i 7 objaśniają w dostateczny sposób wykonanie takiej anteny. Należy jednak dokładniej omówić wykonanie i sposób przymocowania masztu.

Maszt składa się z dwóch części: ze stojaka i masztu właściwego. Stojak wykonano z rury stalowej, na jednym jej końcu przyspawano dwa kątowniki, a na drugim — wykonano cztery gwintowane otwory dla śrub niwelujących luz między rurą stojakową i masztem (oznaczenie *12* na rys. 7).

Masztem właściwym powinna być rura stalowa o średnicy zewnętrznej (d_2) mniejszej od średnicy wewnętrznej (d_w) rury stojakowej o ok. 2 mm tak, aby mogła się w niej swobodnie przesuwać (zapewnienie dostatecznego luzu).

Najodpowiedniejszymi do tego celu będą rury o symbolu fabrycznym PN/H — 74 200 i wymiarach:

stojak: d_z = 42,25 (1 1/4"), d_w = 35,75 mm,

maszt: d_z = 33,5 mm (1"),

lub rury o symbolu KKN/H-74211 i wymiarach:

stojak d_z = 38 mm, d_w = 33 mm,

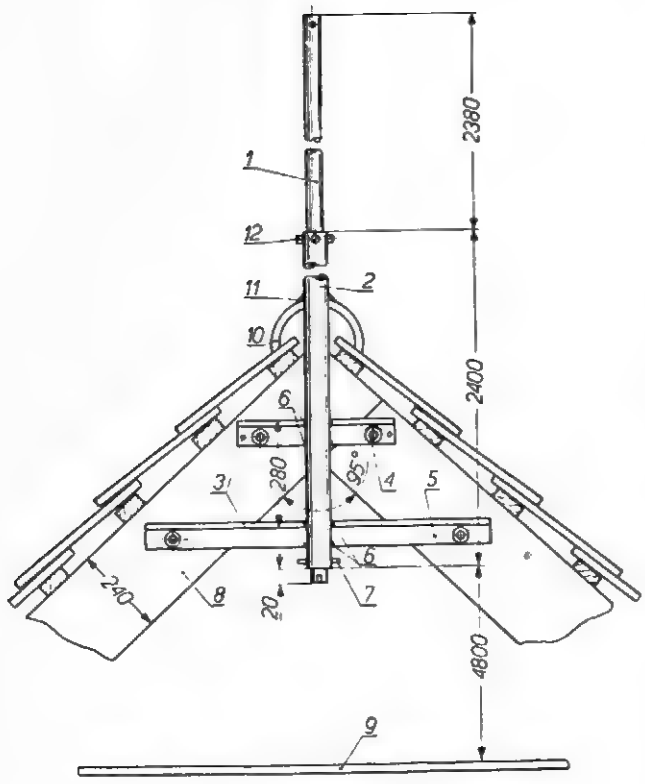
maszt: d_z = 30 mm.

W wykonanym maszcie użyto na stojak rury o wymiarach:

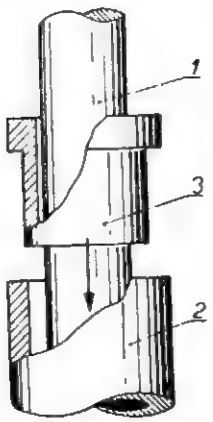
d_z = 33,5 mm (1"), d_w = 27 mm, a na maszt właściwy rury o d_z = 21,25 mm (1/2"). Z wymiarów tych widać, że luz między obiema rurami jest trochę za duży, gdyż wynosi ~2,87 mm $\left(\frac{27\text{ mm} - 21{,}25\text{ mm}}{2}\right)$. Użycie na maszt rury 3/4" (d_z = 26,75 mm) zamiast 1/2" okazało się niemożliwe; mimo luzu = 0,125 mm maszt wchodził w rurę stojakową z dużym oporem.

W celu zmniejszenia luzu pomiędzy obiema rurami, przyspawano na końcu rury stojaka stalową tulejkę o wewnętrznej średnicy 23 mm (luz = 1,75 mm). Zamiast tulejki można zastosować cztery śruby mosiężne 6 mm wkręcane w rurę stojakową tuż u jej wylotu lub tulejkę z kołnierzem (nie przyspawaną).

Po wybiciu otworu w dachówce — gąsiorze (dachówkę należy uprzednio zdjąć z dachu) i wywierceniu otworów w krokwiach dla śrub M10, przesuwa się przez otwór w gąsiorze od strony strychu rurę stojakową i umocowuje ją najpierw prowizorycznie za pomocą czterech



Rys. 7



Rys. 7a

gwoździ (5), a później (po skontrolowaniu ustawienia pionowego) na stałe czterema śrubami — do krokwi. Miejsce przejścia masztu przez dachówkę i samą dachówkę uszczelnia się zaprawą cementową. Z kolei — również od strony poddasza — wsuwa się w rurę stojakową rurę-maszt, ale tylko tak, aby wystawała z niej (nad dachem) o kilka centymetrów.[1]) Aby rura nie zsunęła się, przywiązuje się ją prowizorycznie drutem do kątownika stojaka. Na dachu, po uprzednim zabezpieczeniu się, tj. przywiązaniu się sznurem do rury stojakowej, przymocowuje się nośnik anteny do końca masztu za pomocą śruby (rys. 5), a kabel symetryczny (fider) do odpowiednich uchwytów masztu.

Wsuwając po pół metra (od strony strychu) maszt w rurę stojakową podwyższa się antenę. Za każdym podwyższeniem przymocowuje się fider do masztu. W ostatnim etapie tej czynności należy unieruchomić maszt w stojaku. Można to zrobić przez wsunięcie w otwory rury stojakowej i masztu stalowego sworznia o średnicy równej średnicy otworów (7).

Otwór w maszcie jest oczywiście tak wywiercony, aby po zgraniu go z otworem w rurze stojakowej (po wsunięciu w nie sworznia) kierunek ustawienia anteny był właściwy. Dla ewent. poprawki kierunku anteny (doświadczalnie) dobrze będzie wywiercić (na wylot) w rurze stojakowej (lub maszcie) po kilka otworów tuż obok siebie. Wsuwając do jednego z tych otworów i do otworu masztu sworzeń, możemy odpowiednio zmienić kierunek anteny.[2])

Końcowymi czynnościami będzie ewent. dokręcenie czterech śrub w rurze stojaka (12), przeciągnięcie kabla nad dachem i doprowadzenie go przez okno do mieszkania oraz uziemienie masztu (połączenie z przewodem piorunochronu). Aby zapobiec przenikaniu na strych wody deszczowej spływającej po maszcie przez luz między obiema rurami, najprościej będzie obie rury u wylotu rury stojakowej owinąć kilkakrotnie gumą, np. rozciętą dętką rowerową i związać to miejsce drutem.

Powyżej opisany sposób instalacji anteny jest bardzo praktyczny i polecany szczególnie do przeprowadzenia na budynkach o stromych dachach.

Przy opisanym rozwiązaniu konstrukcyjnym nie sprawia także trudności opuszczenie masztu wraz z konstrukcją w dół. Wystarczy wyjąć sworzeń stopniowo w miarę usuwania z masztu uchwytów kabla, opuszczać maszt ku dołowi oraz odłączyć nośnik od masztu — stojak pozostaje przy tym nienaruszony. Za takim sposobem instalacji masztu przemawia również i to, że można go wykorzystać w razie potrzeby (po dodaniu pewnych elementów) jako maszt obrotowy.

Rodzaj anteny	Oporność wejściowa Ω	Stosunek średnic prętów dipola $\frac{d_2}{d_1}$	Odległość (mm) między prętami dipola (D) przy odległościach reflektora od dipola $C =$ 0,25λ	0,15λ	Zysk energetyczny w stosunku do dipola przy $C_1 = C_2 = 0{,}1\lambda$ i przy $C =$ 0,25λ	0,15λ
Dipol pętlowy z reflektorem i direktorem ($C_1 = 0{,}1\lambda$)	~ 280	18/6	~ 55	~ 43	6dB	8dB
	~ 280	18/5	~ 71	~ 55		
	~ 280	18/4	~ 106	~ 73		
Dipol pętlowy z reflektorami i 2 direktorami ($C_1 = C_2 = 0{,}1\lambda$)	~ 280	18/6	~ 48	~ 39	8dB	10dB
	~ 280	18/5	~ 63	~ 50		
	~ 280	18/4	~ 84	~ 69		

Uwaga: Oznaczenia w tablicy należy porównać z oznaczeniami na rys. 4.

[1]) Przy poddaszach niskich (2—3 m) stojak należy montować wraz z wsuniętym w jego rurę masztem. Długość wysuwu masztu ze stojaka w górę (podwyższenie anteny) będzie równa prawie całkowitej wysokości poddasza, a wysokość zawieszenia anteny nad dachem — około 4—5 m (wysokość poddasza + wysokość stojaka nad dachem). Stosując ten sposób montażu przy poddaszach wysokich (5 m) można jeszcze bardziej zwiększyć wysokość masztu, prawie aż do nominalnej długości rur, tj. do 6 m.

[2]) Jeśli otwory te będą odległe od siebie o 3 mm (w rurze stojakowej o średnicy zewnętrznej 33,5 mm), to przez zmianę sworznia o jeden otwór maszt, a więc i antena, obrócą się o około 10°. Przy trzech takich otworach można więc zmieniać kierunek anteny o 10° w obie strony.

Telewizor TESLA 4102U i 4103U

NINIEJSZY opis dotyczy odbiorników telewizyjnych typu *4102U* i *4103U* (*Manes* i *Aleš*) produkowanych przez przemysł czechosłowacki. Rysunek przedstawia schemat ideowy obu tych odbiorników. Stanowią one układ sześciokanałowej superheterodyny, z różnicową metodą odbioru fonii i są przystosowane do odbioru programu telewizyjnego w I i III pasmie. Różnią się jedynie lampą obrazową, a więc wymiarami obrazu i skrzynek oraz ciężarem.

Dane techniczne

- 10 obwodów strojonych (w tym 2 obwody w.cz., 1 obwód heterodyny, 4 obwody pośr. cz. wizji, 1 obwód pułapki dźwięku i 2 obwody pośr.cz. dźwięku),
- czułość przeciętna dla wizji w pasmie I: rzędu 250 μV,
- czułość przeciętna dla wizji w pasmie III: około 350 μV,
- pasmo przenoszenia 4,5 MHz,
- wejście symetryczne o impedancji 300 Ω,
- odchylanie magnetyczne, cewki odchylające niskoomowe, transformator wyjściowy linii na rdzeniu ferrytowym,
- napięcie przyśpieszające kineskopu od 12÷14 kV,
- moc wyjściowa fonii 1,2 W (dla $f = 800$ Hz przy zniekształceniach poniżej 10%),
- głośnik dynamiczny o średnicy 160 mm,
- zasilanie bezpośrednie z sieci prądu zmiennego o napięciu 220 V/50 Hz,
- pobór mocy 130 W.

Wymiary skrzynek i ciężar aparatów

- „*Manes*" — 440 × 400 × 450 mm; ciężar — 22 kg,
- „*Aleš*" — 520 × 465 × 450 mm; „ — 23,5 kg.

Częstotliwość fal nośnych (wizji i dźwięku) na poszczególnych kanałach:

I pasmo —	2 kanał	49,75 MHz	56,25 MHz		
—	3 „	59,25 „	65,75 „	(Warszawa I)	
III pasmo —	6 „	173,25 „	181,75 „	(Łódź)	
—	7 „	183,25 „	189,75 „	(Poznań)	
—	8 „	191,25 „	197,75 „	(Katowice)	
—	11 „	207,25 „	213,75 „	(Warszawa II w proj.)	
lub —	12 „	223,25 „	229,75 „	(Wrocław)	

Lampa *V1* (podwójna trioda) spełnia na wejściu funkcję 2-stopniowego wzmacniacza w układzie kaskodowym. Jej pierwsza trioda pracuje jako wzmacniacz w.cz. z uziemioną katodą, zaś druga trioda jako wzmacniacz w.cz. z uziemioną siatką.

O takim układzie wzmacniacza w.cz. (na triodach) można ogólnie powiedzieć, że odznacza się dużym wzmocnieniem równoważnym wzmocnieniu pentody oraz małymi szumami — równoważnymi triodzie. Sygnał telewizyjny wzmocniony przez lampę V1 zostaje doprowadzony do lampy *V2* (pentoda-trioda), w której następuje przemiana częstotliwości. Pentodowa część tej lampy spełnia rolę mieszacza sumacyjnego, a trioda — generatora lokalnego.

Z kolei sygnały pośr.cz. (wizji i dźwięku) zostają wzmocnione przez dwustopniowy wzmacniacz pośr.cz. (*V3* i *V4*) i poddane demodulacji na detektorze wizji (dioda *D1*). Zdemodulowany sygnał zostaje wzmocniony przez lampę *V5*, a następnie przyłożony do katody lampy obrazowej (*V15*) i generatora impulsów (*V9a* + *V6b*).

Różnicowa fala nośna dźwięku o częstotliwości 6,5 MHz uzyskana na detektorze wizji w wyniku zmieszania 2 sygnałów ze sobą (o częstotliwości nośnej wizji i dźwięku) po wzmocnieniu przez wzmacniacz wizyjny zostaje wydzielona przez filtr pasmowy pośr.cz. fonii (L_{41}, L_{42} i C_{41}, C_{42}) i przekazana do wzmacniacza pośr.cz. fonii (*V6a*) w celu odpowiedniego wzmocnienia, a następnie do detektora stosunkowego (*V7a*) dla uzyskania napięcia akustycznego. Po detekcji napięcie m.cz. zostaje przekazane do wzmacniacza wstępnego napięciowego (*V7b*), a potem do wzmacniacza mocy (*V8*) i głośnika.

Impulsy synchronizujące wydzielone przez separator impulsów (lampa *V9a*) — po ograniczniku amplitudowym (lampa *V6b*) i układzie całkującym — wyzwalają generator ramki (lampa *V9b* i transformator — *Tr2*).

Dla odchylania poziomego impulsy synchronizujące uzyskane z anody lampy *V6b* (przez kondensator C_{102}) i z kondensatora C_{140} (przez człon R_{135} i C_{130}) są przekazywane na siatkę lewej triody (*V11a*), która spełnia funkcję lampy sterującej. W lampie tej powstaje mieszanie sumacyjne obu tych impulsów.

Prawa trioda (*V11b*) pracuje jako samodławny generator linii z korekcją częstotliwości drgań w obwodzie siatkowym za pomocą obwodu zamachowego (obwód L_{132} i C_{138}).

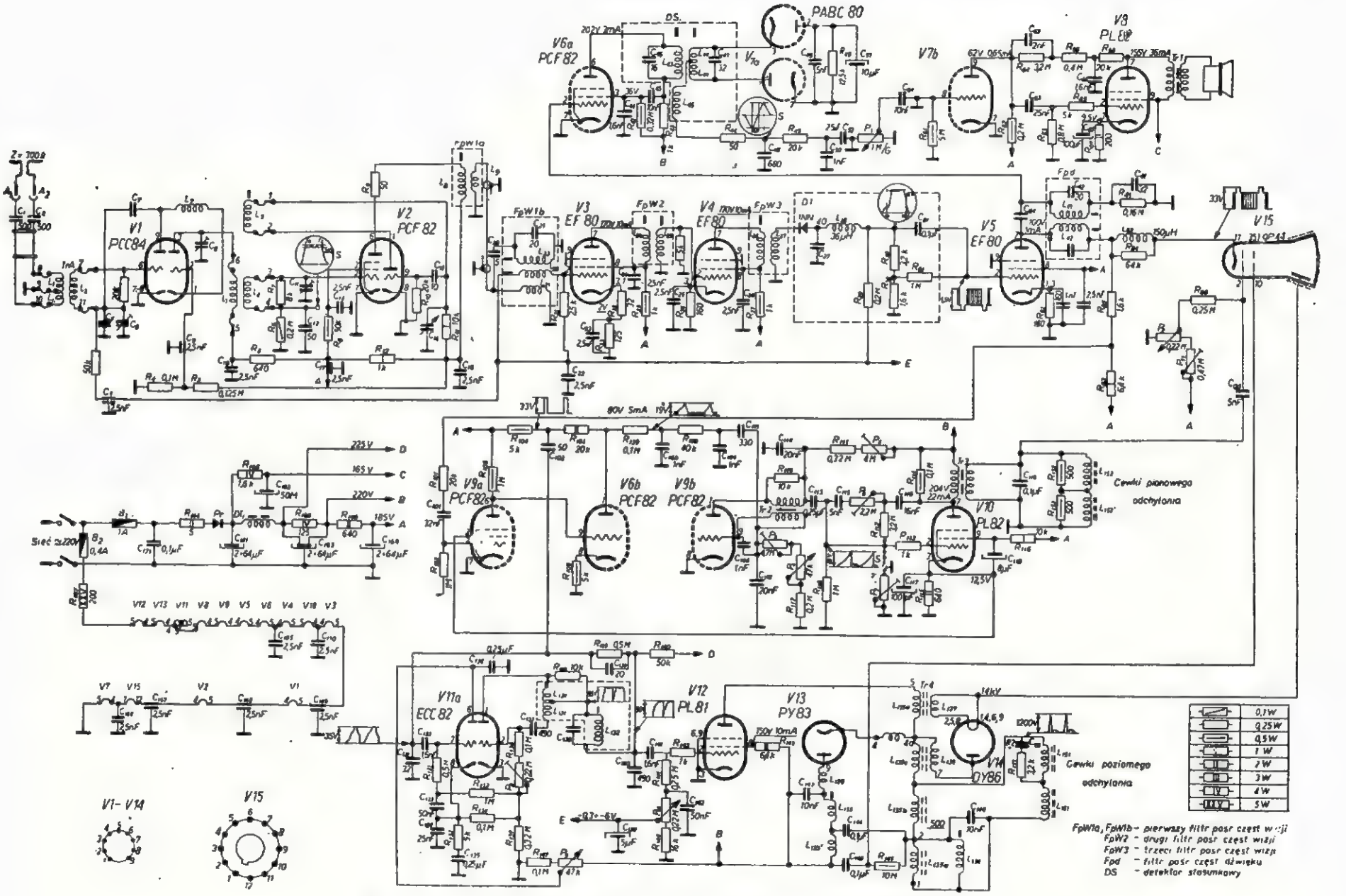
Stabilizację częstotliwości drgań generatora linii (*V11b*) realizuje się za pomocą automatycznego przekazywania napięcia stałego z obwodu siatki lampy *V11a* — na siatkę lampy *V11b*.

Powstałe napięcie o przebiegu piłokształtnym steruje końcowy stopień odchylania poziomego (*V12*).

Końcowe stopnie obwodów odchylania są sprzężone z cewkami odchylania transformatora.

Wysokie napięcie dla zasilania anody lampy obrazowej uzyskuje się przez wykorzystanie impulsów prądowych, występujących w obwodzie anodowym lampy *V12* podczas powrotu promienia odchylania poziomego. Impulsy te zostają transformowane za pomocą uzwojenia L_{136} do wartości 14 kV, a następnie wyprostowane przez diodę *V14* (prostownik wysokiego napięcia).

A. S.



Schemat ideowy odbiornika telewizyjnego Tesla 4102U (Manes) oraz Tesla 4103U (Aleš).

Odbiornik „JUVEL 2"

JUWEL 2 — nowoczesny, rozprowadzany na naszym rynku — odbiornik radiofoniczny produkcji Stern-Radio (NRD) — jest superheterodyną o ośmiu lampach miniaturowych serii „noval" przystosowaną do odbioru radiostacji z modulacją amplitudy *(AM)* na czterech zakresach fal oraz z modulacją częstotliwości *(FM)* na zakresie fal ultrakrótkich. Wyposażony jest w wewnętrzną antenę *UKF*, ferrytową antenę do odbioru fal długich i średnich, elektronowy wskaźnik strojenia, klawiszowy przełącznik zakresów, dwa niezależne regulatory barwy tonu, klawiszowy rejestr dźwięków, trzy głośniki. Skrzynka ma bardzo ładny i estetyczny wygląd zewnętrzny.

Dane techniczne

Zakresy częstotliwości:

fale długie	— *LW*	150 ÷ 325 kHz (2000 ÷ 925 m)
fale średnie	— *MW*	530 ÷ 1620 kHz (577 ÷ 185 m)
fale krótkie 1	— *KW1*	5,9 ÷ 10,2 MHz ((50,8 ÷ 29,4 m)
fale krótkie 2	— *KW2*	11,2 ÷ 19,1 MHz (26,8 ÷ 15,7 m)
fale ultrakrótkie	— *UKW*	87 ÷ 100 MHz (3,45 ÷ 3 m)

Częstotliwość pośrednia: dla systemu *AM* — 468 kHz, dla systemu *FM* — 10,7 MHz.

Liczba obwodów: 8 obwodów dla systemu *AM*, 11 obwodów dla systemu *FM*.

Punkty zestrojenia:

LW	— 170,	300 kHz
MW	— 600,	1400 kHz
KW1	— 6,	9 MHz
KW2	— 12,	18 MHz
UKW	— 90,	97 MHz

Wejście dla anteny UKF: symetryczne — ok. 240 omowe.

Głośniki:

Gł1 — 6-watowy, eliptyczny głośnik dynamiczny
Gł2, Gł3 — 1,5-watowe, wysokotonowe głośniki dynamiczne o małej średnicy membrany.

Lampy:

V1 — *ECC85*	—	wzm. w. cz., oscylator i mieszacz dla *UKF*
V2 — *ECH81*	—	wzm. pośr. cz. dla systemu *FM*, oscylator systemu *FM*, oscylator i mieszacz dla systemu *AM*
V3 — *EF89*	—	wzm. pośr. cz. dla *AM* i *FM*
V4 — *EBF80*	—	wzm. pośr. cz. dla systemu *FM*, demodulator i *ARW* dla systemu *AM*
V5 — *EABC80*	—	demodulator dla systemu *FM* i wstępny wzm. m. cz.
V6 — *EM80*	—	elektronowy wskaźnik strojenia
V7 — *EL84*	—	wzmacniacz mocy m. cz.
V8 — *EZ80*	—	prostownik dwupołówkowy.

Zasilanie: z sieci prądu zmiennego o napięciu 110/127/220/240 V.

Pobór mocy z sieci prądu zmiennego przy 220 V: 70 W.

Bezpieczniki 0,125 A; 0,4 A; 0,8 A.

Ciężar: ok. 15 kg.

Wymiary: 630 × 395 × 285 mm.

Opis układu

Układ AM

Sprzężenie anteny z obwodem siatkowym lampy mieszającej jest na wszystkich zakresach indukcyjne. Do wyeliminowania sygnałów o częstotliwości pośr. (468 kHz) służy rezonansowy obwód szeregowy, złożony z cewki L_1 i kondensatora 100 pF.

Odbiornik może pracować bądź na antenie zewnętrznej, bądź na własnej antenie ferrytowej, na której są osadzone dodatkowe cewki siatkowe zakresu fal długich i średnich, włączane po naciśnięciu klawisza *FA*. Antena ferrytowa ma te zalety, że jest mało czuła na zakłócenia przemysłowe, a jednocześnie ma właściwości kierunkowe.

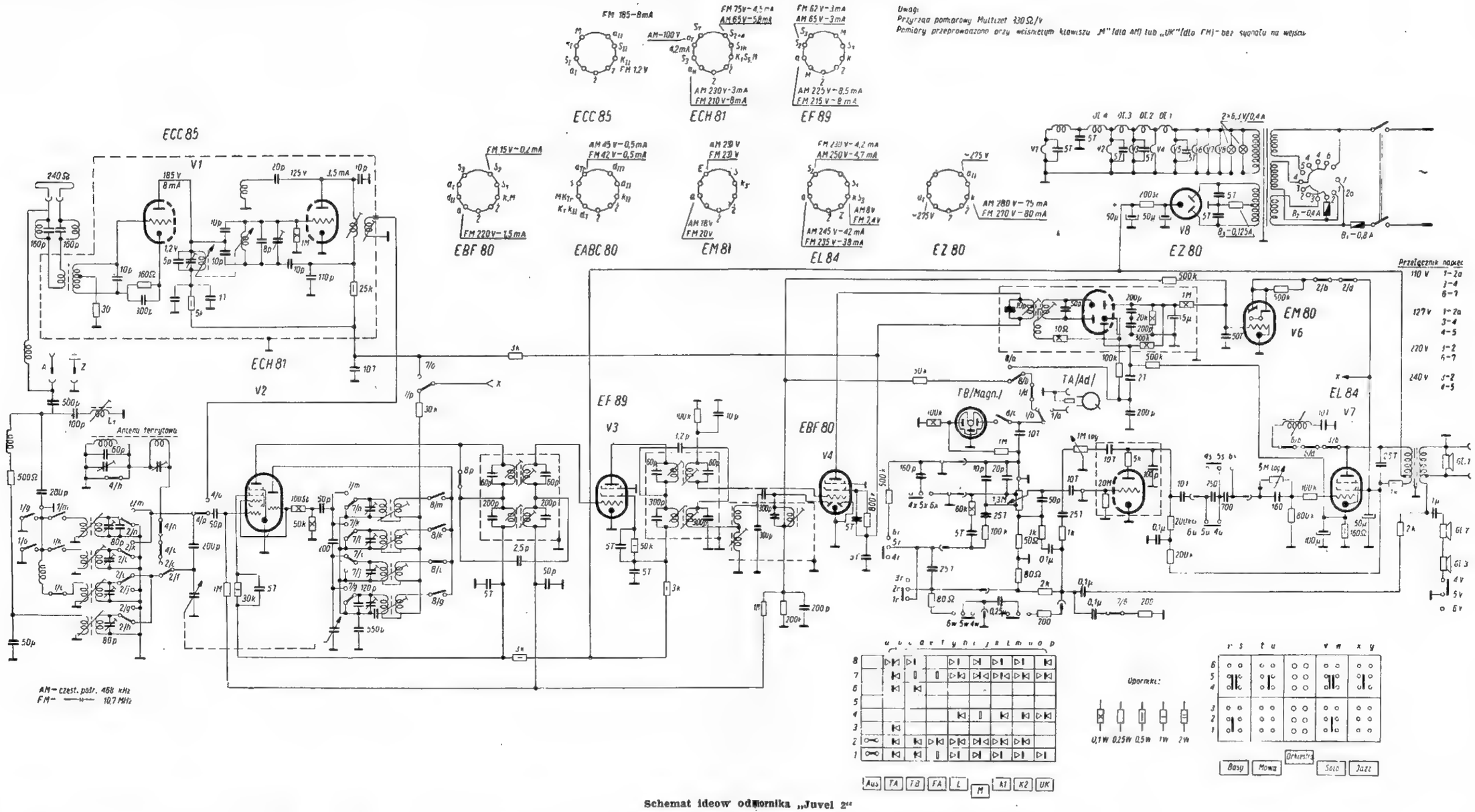
Oscylator pracujący na triodzie jest zwykłym generatorem w.cz. Meissner'a, strojonym w siatce. Opornik 100 Ω w obwodzie siatki oscylatora ma za zadanie tłumić drgania na bardzo wielkich częstotliwościach, a poza tym wyrównywać amplitudę drgań w obrębie każdego zakresu.

W obwodzie anodowym heksody włączony jest podwójny filtr pośr.cz. Przy pracy odbiornika w systemie *AM* obwód filtra nastrojony na częstotliwość 10,7 MHz jest zwierany przełącznikiem S/p. W stopniu wzmocnienia pośr. cz. pracuje pentoda regulacyjna w.cz. o dużym nachyleniu charakterystyki typu *EF89*. W jej obwodzie anodowym, oprócz filtra pośr.cz. dla systemu *FM*, znajduje się czteroobwodowy filtr pośr.cz. dla *AM*. Sygnały pośr.cz. są doprowadzone do lewej diody lampy *EBF80*, gdzie zostają zdemodulowane. Dioda ta dostarcza również ujemnych napięć dla automatycznej regulacji wzmocnienia na dwie lampy: *EF89* i *ECH81*.

„Oko magiczne" — *EM80* sterowane jest ujemnym napięciem pobieranym z diody demodulacyjnej.

Układ FM

Wejście dla odbioru fal ultrakrótkich jest dostosowane do symetrycznej linii o oporności falowej 240 Ω. Obwód wejściowy jest niestrojony i pozwala na przenoszenie całego zakresu *UKF* 87 ÷ 100 MHz. Lewa trioda lampy *ECC85* pracuje jako wzmacniacz w.cz. W jej obwodzie anodowym znajduje się obwód w.cz. strojony indukcyjnie równocześnie z obwodem wejściowym prawej triody (tej samej lampy), pracującej jako oscylator i mieszacz. Filtr pośr.cz., znajdujący się w obwodzie anodowym prawej triody, nastrojony jest na częstotliwość 10,7 MHz. Pierwszym stopniem wzmocnienia pośr.cz. jest heksoda lampy *ECH81*. W jej obwodzie anodowym znajduje się filtr. pośr.cz. dla *FM*. Drugim i trzecim stopniem wzmocnienia sygnałów pośr.cz. są lampy *EF89* i *EBF80*. W obwód anodowy tej ostatniej lampy włączony jest filtr pośr.cz. dostarczający napięć w.cz. dla detektora stosunkowego (dwie diody lampy *EABC80*). Napięcie wyjściowe m.cz. detektora stosunkowego jest kierowane za po-



Schemat ideowy odbiornika „Juvel 2"

średnictwem regulatora siły głosu (potencjometr 1,3 MΩ) na siatkę wzmacniacza napięciowego m.cz. (lampa *EABC80)*

Wzmacniacz m.cz.

Napięcia m.cz. z demodulatora *AM* lub *FM* doprowadzone są do wzmacniacza napięciowego, pracującego na triodzie lampy *EABC80* w układzie oporowym. Wzmocnione napięcia m.cz. kierowane są na siatkę sterującą pentody głośnikowej *EL84*, która zasila trzy głośniki. Potencjometr log. 1 MΩ służy do regulacji wysokich tonów, zaś potencjometr log. 5MΩ — do regulacji niskich tonów. W celu uzyskania jak najlepszego brzmienia audycji zastosowano w aparacie tzw. rejestr dźwięków.

Pozwala on zmieniać charakterystykę częstotliwości wzmacniacza m.cz. zależnie od odbieranej audycji. Zmiany charakterystyki częstotliwości wzmacniacza m.cz. uzyskuje się przez zmianę układów oporowo-pojemnościowych w obwodzie sprzężenia zwrotnego między uzwojeniem wtórnym transformatora głośnikowego a siatką triody lampy *EABC80* przez wciśnięcie odpowiedniego klawisza:

— Bass — Sprache (Mowa) — Orchester (Orkiestra) — Solo — Jazz

Wszystkie klawisze z wyjątkiem pierwszego *(Bass)* wzajemnie się eliminują. Klawisz *Bass* wyłącza się przez ponowne naciśnięcie. Rejestr dźwięków działa w pełni, szczególnie przy odbiorze radiostacji z modulacją częstotliwości (zakres *UKF*), który pozwala na przenoszenie bardzo szerokiego pasma częstotliwości akustycznych. Przy odbiorze radiostacji z modulacją amplitudy pasmo jest zawężone przez filtry pośr. cz. na korzyść lepszej selektywności, co powoduje obcięcie wysokich tonów (powyżej 5000 Hz).

Do wzmacniacza m.cz. można podłączyć adapter (klawisz *TA*). Poza tym odbiornik posiada specjalne wyjście z diod demodulacyjnych do podłączenia magnetofonu o czułości wejściowej 5 ÷ 100 mV, a oporności wejściowej nie mniejszej niż 500 kΩ. Warunkom tym odpowiada np. magnetofon produkcji NRD o nazwie „Szmaragd". Przy odtwarzaniu nagranych taśm należy wcisnąć klawisz *TB*, co spowoduje połączenia wyjścia magnetofonu z wejściem wzmacniacza m.cz. odbiornika.

Zasilacz

Lampą prostowniczą jest lampa *EZ80*, pracująca w układzie prostowania dwupołówkowego. Filtr wygładzający napięcie składa się z dwóch kondensatorów elektrolitycznych o dużej pojemności (po 50 μF) i opornika 200 Ω. W celu zredukowania przydźwięku sieci do minimum zastosowano jeszcze jego kompensację na części uzwojenia pierwotnego transformatora głośnikowego oraz trzeci kondensator elektrolityczny 50 μF. Należy zwrócić uwagę, że lampa *EZ80* jest żarzona prądem z tego samego uzwojenia co pozostałe lampy, gdyż posiada bardzo dobrą izolację między katodą a włóknem żarzenia.

Zbigniew Pacek

Magnetofon SZMARAGD BG 20/2

(patrz schemat ideowy na str. 19)

Dane techniczne

Prędkość przesuwu taśmy — 9,5 lub 19,05 cm/sek.

Pojemność rolki — 350 m, co pozwala na odtwarzanie przy zapisie dwuścieżkowym na 2 × 30 minut (19,05 cm/sek), zaś przy prędkości 9,5 cm/sek — 2 × 60 minut.

Średnica rolki — 178 mm.

Zalecany gatunek taśmy — Agfa CH.

Częstotliwość kasowania i podmagnesowania — 60 kHz.

Optyczna kontrola modulacji na wskaźniku elektronowym EM11. Zapis może być dokonany z mikrofonu, diody odbiornika, względnie wysokoomowego wyjścia odbiornika. Czułości wzmacniacza zapisującego są następujące:

wejście I — z mikrofonu 2,5 ÷ 400 mV,
wejście II — z diody odbiornika 0,04 ÷ 2,5 V,
wejście III — z wysokoomowego wyjścia odbiornika 1 ÷ 80 V. Wyjście 1,5 V przy oporności 5 kΩ względnie na głośnik 5 Ω o mocy 5 W.

Zakres częstotliwości — 40 do 12 000 Hz.

Poziom szumów — ⩾ 40 dB.

Zasilanie z sieci energetycznej prądu zmiennego — 110, 127, 150, 220 i 240 V.

Pobór mocy — około 65 W.

Lampy elektronowe: EF86, ECC81, EL84 i *EM11.*

Wymiary zewnętrzne — 435 × 350 × 225 mm.

Ciężar — ok. 18 kg.

Opis układu

Magnetofon wyposażony jest w urządzenie do zdalnego sterowania pozwalające na przełączanie w pozycje: odtwarzanie, zatrzymanie oraz przewijanie taśmy. Poza tym klawiszowy przełącznik upraszcza obsługę, gdyż umożliwia uruchomienie magnetofonu dla zapisywania, odtwarzania, przewijania taśmy w obie strony oraz ogólne wyłączenie magnetofonu.

Czterostopniowy wzmacniacz wykorzystany jest zarówno przy odtwarzaniu jak i przy zapisywaniu. W pierwszym stopniu pracuje lampa *EF86*, której siatka w czasie zapisywania sterowana jest przez jedno z trzech wejść, a w czasie odtwarzania — napięciem z uzwojenia głowicy uniwersalnej. Wyjście pierwsze przeznaczone jest do mikrofonu, drugie do połączenia z detektorem diodowym odbiornika. Trzecie — do połączenia z wysokoomowym wyjściem odbiornika.

Drugi i trzeci stopień wzmacniacza pracuje na podwójnej triodzie *ECC81*. Między pierwszym a drugim stopniem znajduje się regulator siły, zaś pomiędzy anodą prawej triody a katodą lewej przełączany jest regulator barwy dźwięku w układzie sprzężenia zwrotnego. W obwodzie anody prawej triody znajduje się transformator m. cz. posiadający dwa wtórne uzwojenia; jedno z nich pozwala na kontrolę zapisu na słuchawki, drugie połączone jest z magicznym okiem, wskaźnikiem modulacji w czasie zapisywania. Poza tym anoda triody połączona jest przez obwód *RC* z siatką sterującą lampy *EL84*. Lampa ta pracuje jako wzmacniacz końcowy przy odtwarzaniu, względnie jako oscylator do podmagnesowania w czasie zapisu. Do obwodu anodowego lampy *EL84* włączone są bezpośrednio transformatory wielkiej i małej częstotliwości (szeregowo). W czasie odtwarzania, transformator w. cz. praktycznie nie ma znaczenia, gdyż przedstawia znikomo małą oporność dla prądów o częstotliwościach akustycznych; do wtórnego uzwojenia podłączony jest głośnik zewnętrzny, podczas gdy głowica kasująca odłączona jest w czasie odtwarzania.

W czasie zapisywania lampa *EL84* pracuje jako generator wielkiej częstotliwości; w tym przypadku transformator m. cz. zablokowany jest do masy kondensatorem o pojemności 2 500 pF i nie przedstawia dla tych prądów żadnej oporności.

J. F.

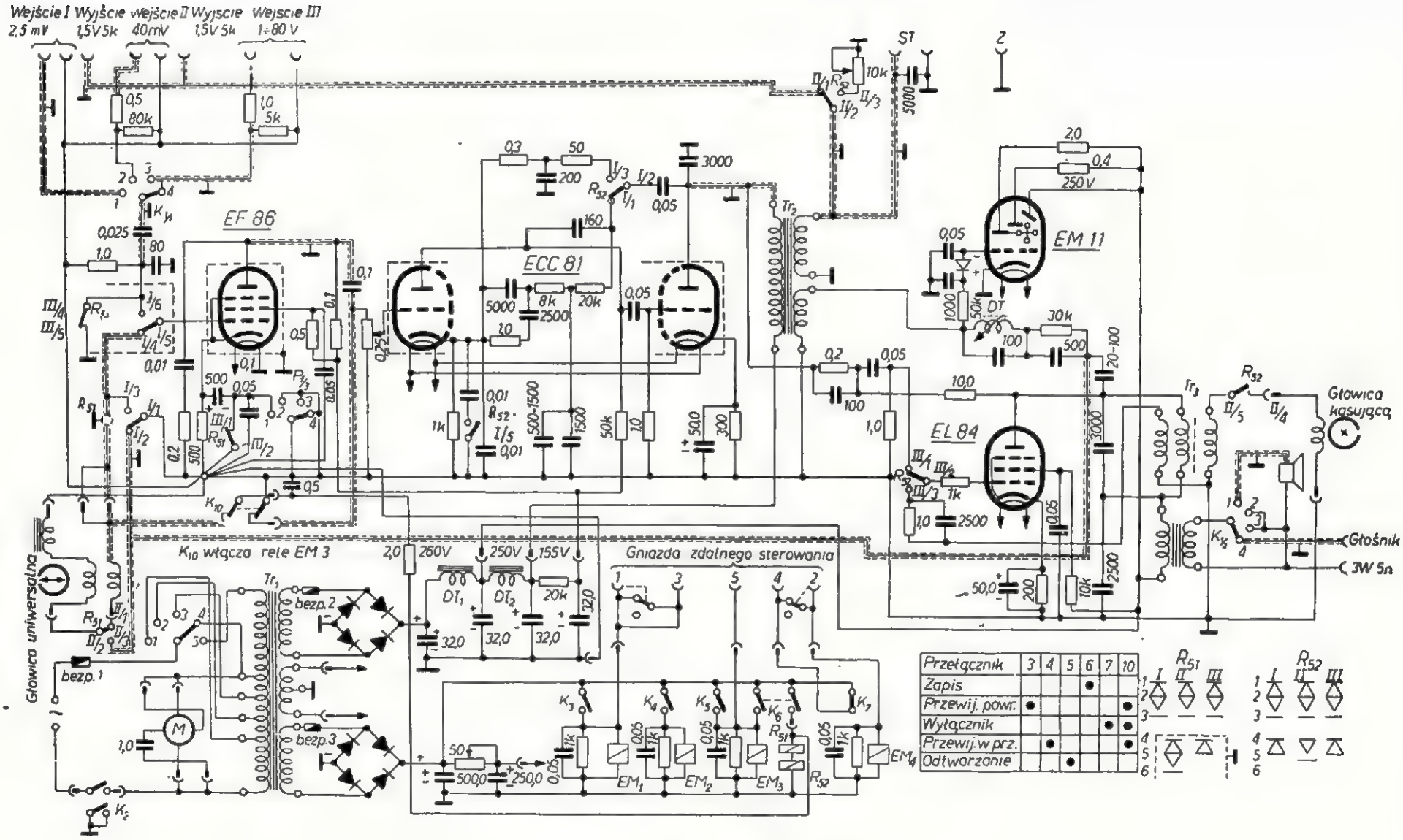
Nasi Czytelnicy piszą...

Pragnę podzielić się z Czytelnikami RADIOAMATORA uwagami na temat pracy i eksploatacji odbiornika telewizyjnego dla odbioru Katowic, który zbudowałem z pewnymi zmianami w układzie. Aparat ten pracuje już kilka miesięcy bez zarzutu. Zbudowałem go początkowo na kineskopie *18ŁK5B;* obecnie zastosowałem w nim większy kineskop *31ŁK2B* (wymiary obrazu 18 × 24 cm). Cewki odchylające oraz transformator wyjściowy linii — typu używanego w Belwederze. Układy synchronizacji i generatory nie zmienione, natomiast układy synchronizacji i generatory poziomego i pionowego odchylania są starannie od siebie odekranowane, dzięki czemu osiąga się w dużym stopniu stabilność pracy systemów odchylających. Wzmacniacz w.cz. pracuje na lampie *6N3* w układzie kaskody, a heterodyna w układzie Colpitts'a na lampie *ECC85*. Wzmacniacze pośr.cz. wizji pracują na tych samych lampach tj. *EF80*. Cewki obwodów pośr.cz. wizji nawinąłem bifilarnie. Pracują one stabilniej od obwodów pojedyńczych i nie zachodzi potrzeba stosowania kondensatorów sprzęgających. Tor fonii zrealizowałem metodą różnicową. Jest ona bardzo łatwa, nawet dla mało zaawansowanych radioamatorów; polecam ją wszystkim, którzy pragną zaoszczędzić sobie kłopotu z układem dźwięku. Po wielu próbach okazało się, że utrzymanie stałej częstotliwości pośr. w układzie równoległym jest trudne w warunkach radioamatorskich, ponieważ nieznaczna nawet zmiana częstotliwości heterodyny powoduje zmianę częstotliwości pośr. fonii, a tym samym powstają zniekształcenia w dyskryminatorze aż do zaniku dźwięku włącznie. Przy metodzie różnicowej trudność ta odpada, ponieważ nośna częstotliwość różnicowa jest utrzymywana stale w granicach dopuszczalnego uchybu nośnych częstotliwości nadajników wizji i fonii. Należy tu zaznaczyć, że odbiór dźwięku metodą różnicową jest możliwy tylko wtedy, gdy są czynne oba nadajniki wizji i fonii. Przy metodzie różnicowej można też zaoszczędzić na lampach i innych detalach (nie zachodzi bowiem potrzeba stosowania więcej niż jednego, a najwyżej dwóch stopni wzmacniaczy pośr.cz. fonii). Detektor częstotliwościowy pracuje u mnie na duodiodzie *6H6* (zamiast diod ostrzowych *DOG12*). Częstotliwość akustyczna jest wzmacniana na dwóch oddzielnych lampach. Jako wzmacniacz napięciowy pracuje lampa *EF80*, a jako wzmacniacz mocy — lampa *EL84*. Odbiór dźwięku jest bardzo silny, tak że niekiedy zbędne jest sterowanie przedwzmacniacza.

W celu wykorzystania pełnego pasma akustycznego zastosowałem szerokopasmowy głośnik eliptyczny.

Jeżeli chodzi o zasilacz, to większych zmian nie poczyniłem, zastosowałem tylko większą ilość kondensatorów elektrolitycznych.

Kazimierz Kula



Schemat ideowy magnetofonu Szmaragd BG 20/2

Odbiornik turystyczny na tranzystorach ostrzowych

PODAJĘ opis budowy odbiornika z anteną ferrytową na tranzystorach ostrzowych produkcji radzieckiej.

Wprawdzie tranzystory ostrzowe dają mniejsze wzmocnienie w porównaniu z tranzystorami warstwowymi, jednak z uwagi na to, że można je u nas łatwo nabyć i są bardzo tanie (połowa ceny lampy elektronowej), opłaca się taki aparat zbudować. Szczególnie polecam go tym radioamatorom, którzy liczą się z wydatkami.

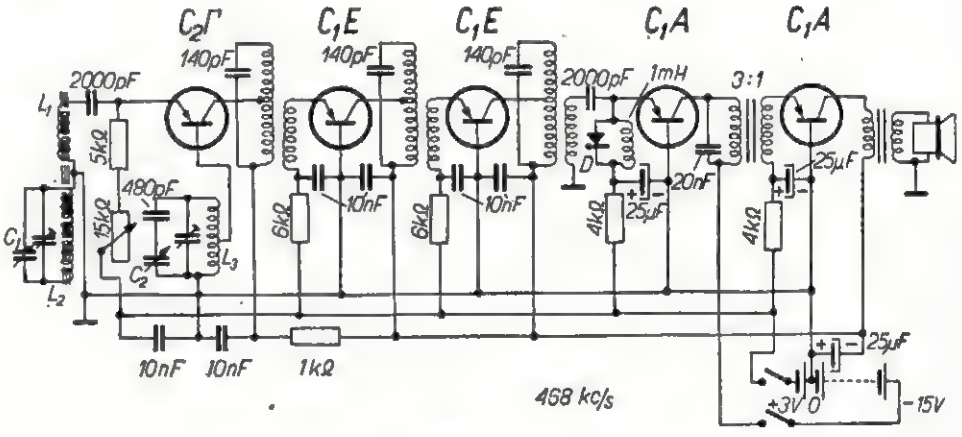
Odbiornik ten jest przykładem zastosowania tranzystorów ostrzowych w różnych stopniach wzmocnienia, zatem mniej zaawansowani w budowie odbiorników, szczególnie superheterodynowych, mogą — wzorując się na części układu — zbudować sobie prosty odbiornik z wykorzystaniem obwodu wejściowego oraz demodulatora i stopni końcowych (oczywiście bez heterodyny).

Muszę jednak zaznaczyć, że różnice w wartościach parametrów oporności tych tranzystorów są znaczne, a więc dobranie odpowiednich warunków pracy poszczególnych stopni powinno się odbywać indywidualnie dla każdego egzemplarza, z tym, aby nie przekroczyć maksymalnego napięcia i mocy podanych w katalogu.

Dla tranzystorów typu *C1* napięcie kolektora nie powinno przekroczyć 40 V, dla tranzystorów typu *C2* napięcie kolektora nie powinno przekroczyć 20 V, a prądy kolektorów w obydwu typach nie powinny być większe od 10 mA.

Po zdjęciu charakterystyk wszystkich posiadanych przeze mnie tranzystorów okazało się, że dla niektórych z nich wzmocnienia przy tym samym współczynniku zniekształcenia było większe przy niższych napięciach na kolektorze. Dlatego też kolektory w opisanym odbiorniku zasilane są napięciem niższym, wynoszącym 15 V, uzyskanym z 10 ogniw po 1,5 V. Napięcie dla dodatniej polaryzacji emiterów uzyskuje się z dwóch ogniw po 1,5 V. Całkowite zasilanie składa się więc z 12 ogniw po 1,5 V, czyli 6 bateryjek paluszkowych.

Opisywany układ przedstawia superheterodynę z pięcioma tranzystorami ostrzowymi oraz jedną diodą germanową (rys. 1).



Rys. 1

Pierwszy stopień — rys. 1 — to mieszacz z własną heterodyną pracującą w układzie o oporności ujemnej w bazie. Dwa następne stopnie — to wzmacniacze rezonansowe pośr.cz. (468 kHz) o sprzężeniu transformatorowym. Czwarty stopień jest demodulatorem na diodzie krystalicznej. Piąty stopień jest wzmacniaczem m.cz., a szósty — stopniem końcowym.

Wszystkie tranzystory pracują tu w układzie ze wspólną bazą.

W stopniu wejściowym, który — jak to na wstępie wspomniałem — ma własną heterodynę, pracuje tranzytor ostrzowy typu C2Γ specjalnie nadający się do generacji w.cz., którego częstotliwość graniczna wynosi do 10 MHz. Obwód wejściowy dostosowany do zakresu fal średnich jest wykonany w ten sposób, że jego cewki L_1 i L_2 są nawinięte na rurce preszpanowej, nasuniętej na pręt ferromagnetyczny złożony z trzech paleczek, stosowanych w odbiorniku „Szarotka". Cewka L_2 jest nawinięta jednowarstwowo licą w.cz. i posiada 44 zwoje. Cewka L_1 jest nawinięta na niej i posiada 6 zwojów również nawiniętych licą w.cz. Rurka preszpanowa z tak nawiniętymi cewkami powinna dać się przesuwać na pręcie ferromagnetycznym, aby w ten sposób zmieniać ich indukcyjność. Cewka L_2 wraz z kondensatorem C_1 stanowi wejściowy obwód rezonansowy, natomiast cewka L_1 jest elementem sprzężenia i dopasowującym obwód rezonansowy do oporności wejściowej tranzystora, która w układzie ze wspólną bazą wynosi dla wszystkich tutaj zastosowanych tranzystorów ok. 750 Ω.

Dodatnią polaryzację emitera uzyskuje się przez równoległe zasilanie napięciem 3 V poprzez oporniki 5 kΩ i 15 kΩ, z których pierwszy służy do ograniczenia prądu emitera do wartości ok. 0,5 mA, a drugi (potencjometr) do dobrania właściwego punktu pracy heterodyny. Cewka L_3 ma 70 zwojów z odczepem od dołu na 16 zwoju i jest nawinięta na prostym karkasiku z gwintowanym rdzeniem magnetycznym. Odczep trzeba dobrać stosownie do parametrów posiadanego tranzystora, aby uzyskać właściwy stopień sprzężenia. Podana więc wyżej liczba zwojów tego odczepu ma raczej charakter orientacyjny.

W stopniach pośr.cz. zastosowano tranzystory C_1E, których częstotliwość graniczna wynosi 1,5 MHz. Transformatory pośr.cz. zostały wykonane na rdzeniach garnuszkowych; są to rdzenie całkowicie zamknięte z karkasem podzielonym na 3 sekcje. W dwóch skrajnych sekcjach nawijamy po 70 zwojów licą w.cz. i uzwojenie to (razem 140 zwojów) stanowi indukcyjność obwodu rezonansowego włączonego w obwód kolektora, a trzecie uzwojenie nawinięte w środkowej sekcji (26 zwojów) z licy w.cz. stanowi cew-

kę sprzężenia, dopasowującą ten obwód do oporności wejściowej następnego tranzystora.

Zastosowanie rdzeni zamkniętych oraz sposób nawinięcia cewek w transformatorach pośr. cz. ma na celu uzyskanie jak największego współczynnika sprzężenia „k" (czyli jak największe zbliżenie się do wartości k = 1).

Zasilanie (dodatnia polaryzacja) emiterów w tych stopniach jest szeregowe i prąd emitera ograniczony jest opornikami o wartości 6 kΩ.

Odczep na cewce obwodu rezonansowego transformatora pośr.cz. ma na celu zwiększenie selektywności i lepsze dopasowanie tego obwodu do oporności wyjściowej tranzystora, która wynosi tu ok. 7 000 Ω.

Ilość zwojów cewki obwodu rezonansowego jest podyktowana założoną cz. pośr., natomiast ilość zwojów cewki sprzężenia dobrana jest odpowiednio do przekładni n transformatora, która — jak wiemy — przy „k" = 1 wynosi $\sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$, gdzie R_1 jest opornością wyjściową tranzystora, a R_2 — opornością wejściową.

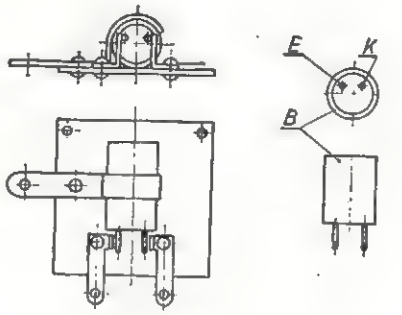
Układ detekcyjny jest prosty i nie wymaga bliższych wyjaśnień. Dławik ma ok. 200 zwojów nawiniętych na takim samym rdzeniu jak transformatory pośr.cz.

Przedwzmacniacz m.cz. jest sprzężony ze wzmacniaczem końcowym za pomocą transformatora, wykonanego na małym rdzeniu o przekroju 0,7 cm². Przekładnia tego transformatora wynosi 3:1, przy czym uzwojenie pierwotne ma 1200 zwojów nawiniętych drutem o ϕ 0,08 mm, a uzwojenie wtórne ma 400 zwojów nawiniętych drutem o ϕ 0,12 mm.

Stopień końcowy pracuje na głośnik 1,5 W o średnicy membrany 12 cm. Transformator głośnikowy ma przekładnię 45 : 1 i jest wykonany na takim samym rdzeniu jak transformator międzystopniowy. Jego pierwotne uzwojenie ma 1200 zwojów nawiniętych drutem o ϕ 0,08 mm, wtórne zaś 27 zwojów z drutu o ϕ 0,6 mm.

W odbiorniku tym nie ma kompensacji od wpływu temperatury, a to z uwagi na to, że tranzystory pracują tu w układzie ze wspólną bazą, przy którym wpływ temperatury jest nieznaczny.

A teraz parę słów o sposobie umocowania i podłączenia samych tranzystorów. Ponieważ nie wolno gorącą kolbą dotykać ani obudowy tranzystora (bazy), ani jego krótkich nóżek stanowiących połączenie



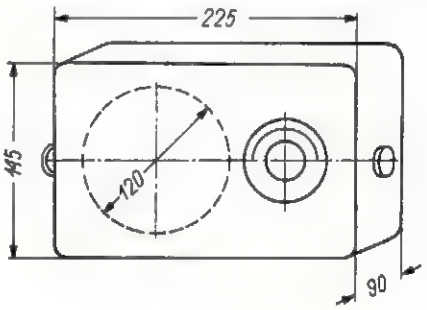
Rys. 2

emitera i kolektora, należy zbudować dla nich specjalną podstawkę. Można ją wykonać w następujący sposób: właściwą podstawkę sporządzamy z cienkiej płytki pertinaksowej o wymiarach 20 × 20 mm, z dwoma otworkami do umocowania w aparacie; następnie z długiej końcówki do lutowania, jakie znajdziemy w każdym warsztacie radiotechnicznym wykonujemy uchwyt obejmujący korpus tranzystora w sposób pokazany na rys. 2. Do tej końcówki będziemy podlutowywać elementy układu, które mają być połączone z bazą tranzystora. Styki dotykające nóżek emitera i kolektora wykonujemy z cienkich sprężynujących blaszek, najlepiej fosforobrązowych. W tak wykonaną podstawkę łatwo wstawia się tranzystor przy użyciu pincety.

W czasie montowania odbiornika tranzystory powinny być wyjęte. Dopiero po sprawdzeniu woltomierzem, jakie napięcia dochodzą do poszczególnych zacisków i po całkowitym ukończeniu montażu można tranzystory wstawić do oprawek. Należy przy tym pamiętać, że odwrotne wsadzenie tranzystora do oprawki (czyli obrócenie go o 180°) prowadzi do całkowitego jego zniszczenia. W ogóle należy pamiętać, aby z tranzystorami obchodzić się delikatnie i ostrożnie, szczególnie nie zagrzewać ich kolbą i uważać na właściwą biegunowość źródeł zasilania.

Całość montujemy w skrzynce wykonanej ze sklejki o grubości 4 mm pokazanej na rys. 3. Na głośnik wycinamy otwór o ϕ 12 cm z lewej strony płyty czołowej skrzynki. Agregat złożony z kondensatorów C_1 i C_2 mocujemy również na płycie czołowej i zaopatrujemy go w płaską gałkę ze skalą wykonaną z blachy aluminiowej. Po bokach skrzynki umocowany jest dwubiegunowy wyłącznik z jednej strony oraz przełącznik falowy (o ile montujący zechce także wykonać inne zakresy fal z drugiej strony). Antena ferrytowa zamocowana jest tuż pod górną ścianką skrzynki. Wszystkie inne elementy rozmieszczone są na bocznych ściankach i częściowo na frontowej. Bateryjki leżą na dnie skrzynki i są unieruchomione uchwytem wykonanym z blachy aluminiowej.

Rdzenie transformatorów p. cz. są umieszczone w kubkach aluminiowych i kubki te należy połączyć ze



Rys. 3

wspólnym przewodem „0" układu. Również zerować należy rdzenie transformatorów m.cz. oraz wszystkie metalowe części konstrukcji, jak chassis głośnika, obudowa wyłącznika itp.

Wyniki uzyskane na tym odbiorniku są zadowalające. Poza stacją lokalną, którą odbiera się z dużą siłą głosu można odbierać kilkanaście stacji europejskich w niedużym pomieszczeniu zamkniętym. Dla mieszkańców stolicy byłoby celowe wbudowanie zakresu fal długich z cewkami nastrojonymi na stałe na odbiór stacji raszyńskiej.

mgr inż. *Zdzisław Gummer*

Jeśli chcesz szybko otrzymać poradę — formułuj pytania jasno, konkretnie, rzeczowo. W ten sposób przyczynisz się do usprawnienia prowadzonego przez Redakcję poradnictwa

SP 5 ZHP

Aktualne informacje o życiu i pracy młodzieży, nauka piosenek, wyjątki z ciekawych książek, audycje poetyckie, muzyka jazzowa — to jeszcze nie wszystko, co słyszymy na fali 44 m.

Któż te ciekawe audycje realizuje? Kto je nadaje?

Chcąc zaspokoić naszą ciekawość, udaliśmy się z wizytą do Młodzieżowego Domu Kultury w Warszawie, przy ul. Konopnickiej 6. Tam właśnie mieści się Centralna Rozgłośnia Harcerska — jedyna młodzieżowa rozgłośnia, która nadaje swój program codziennie (oprócz poniedziałków) między godz. 11 a 17, w powtarzanych odcinkach 30—40 minutowych.

Otrzymaliśmy trochę informacji, które pozwoliły rozwiązać zagadkę.

Dowiedzieliśmy się, kiedy i jak, dzięki czyjej pomocy powstała radiostacja, kto audycje realizuje oraz wiele innych ciekawych rzeczy, z którymi zapoznamy Czytelników.

Po raz pierwszy radiostacja „wyszła w eter" w dniu 18.V.1957 r. na fali 42 m, wtedy jeszcze jako stacja klubowa.

Od owego czasu wiele się zmieniło. Od roku 1958 radiostacja pracuje jako Centralna Radiostacja Harcerska i swoje audycje nadaje na fali 44 m.

Radiostacja korzystała i korzysta z dużej pomocy naszego Ludowego Wojska, które nie tylko pomogło obiekt ten uruchomić, ale ofiarowało jeszcze nadajnik. Część sprzętu, m. in. magnetofony stacyjne, zakupiono we własnym zakresie.

Aparatura stacyjna jest typu RCA, posiada moc 250 W, antena typu Window.

Ostatnio podjęto starania o nadajnik większej mocy, jest on niezbędny dla poprawienia słyszalności stacji.

W końcu czerwca ma być ukończona budowa studia lektorskiego, do tej bowiem pory użytkownicy radiostacji korzystają ze studia Polskiego Radia w ramach szerokiej pomocy, jaką ta instytucja świadczy na rzecz Centralnej Rozgłośni Harcerskiej (m. in. wypożyczanie taśmoteki muzycznej itp.).

W każdy poniedziałek o godz. 14.45 nadawana jest audycja harcerska z Centralnej Rozgłośni Polskiego Radia, a dwa razy w miesiącu z rozgłośni regionalnych Polskiego Radia w Kielcach, Olsztynie i Rzeszowie. Projektuje się rozszerzenie sieci informacyjnej poprzez nadawanie audycji również w programie Rozgłośni Polskiego Radia w Białymstoku i Szczecinie.

Głównym zadaniem Centralnej Rozgłośni Harcerskiej o znaku SP5ZHP jest przyciągnięcie młodzieży do ZHP poprzez pokazanie korzyści i radości, wynikających z życia w organizacji. Na program audycji składają się ogólne informacje, wytyczne do zajęć, do zbiórek, instrukcje pomagające w codziennej pracy, aktualne reportaże ze zlotów, opowiadania o osiągnięciach poszczególnych drużyn, pogadanki o treści poważnej, ciekawe i pouczające reportaże, np. z zakładów wychowawczych itp. Wielkim uznaniem wśród młodzieży cieszy się „30 minut rytmu" audycja popularyzująca muzykę jazzową, w jej ramach urządzane są też przeglądy zespołów i wykonawców. Tego rodzaju audycji nie prowadzi nawet Polskie Radio, czym szczyci się „mała rozgłośnia". Cztery razy w miesiącu są nadawane audycje dla najmłodszych — dla zuchów.

Centralna Rozgłośnia Harcerska włącza się czynnie do wszelkich na większą skalę podejmowanych akcji społecznych. Jedną z nich była „Akcja Żywioł", która zmobilizowała harcerzy do aktywnej i wydatnej pomocy powodzianom. Obecnie — nader aktywnie włączyła się również do akcji „Budujemy 1000 szkół".

Audycje opracowuje zespół redakcyjny, liczący zaledwie 5 osób z grona instruktorów harcerskich. Opracowują oni 34 audycje miesięcznie, sami też robią reportaże w terenie. Roboty jest mnóstwo i tylko dzięki ogromnemu i ofiarnemu wysiłkowi oraz dużemu nakładowi pracy całego zespołu realizowane są jego ambitne cele.

Same audycje są dobre i ciekawe. Jest to nie tylko nasze zdanie, świadczą o tym liczne listy wpływające do redakcji programowej, w których młodzież wyraża jej swe uznanie.

Własny samochód i magnetofon bateryjny są wielkim marzeniem zespołu redakcyjnego. Jak dotychczas — jadący w teren musi dźwigać magnetofon sieciowy, ważący ok. 30 kg.

Na zakończenie naszej krótkiej notatki informacyjnej życzymy radiowcom harcerskim jak najszybszego dorobienia się samochodu i magnetofonu oraz dalszych sukcesów w realizowaniu ciekawych audycji, które są przecież nie tylko rozrywką, ale pobudzają młodzież do dobrych myśli i szlachetnych czynów.

M. KLARA SZURMAK
Foto: J. JANUSZEWSKI

Przebudowa odbiornika „Pionier B 2" lub „Juhas"

POSIADACZY krajowych odbiorników bateryjnych martwi niejednokrotnie mała ich czułość (nie lepsza od 500 μV) w porównaniu z odbiornikami sieciowymi. Mankament ten wynika z małego nachylenia charakterystyki lamp bateryjnych, a tym samym z niewystarczającego wzmocnienia całego układu. Chcąc uzyskać lepszą czułość, należałoby dobudować w odbiorniku dodatkowy wzmacniacz w stopniu wzmocnienia wielkiej, pośredniej lub małej częstotliwości. Rozpatrzmy możliwości zrealizowania tych koncepcji.

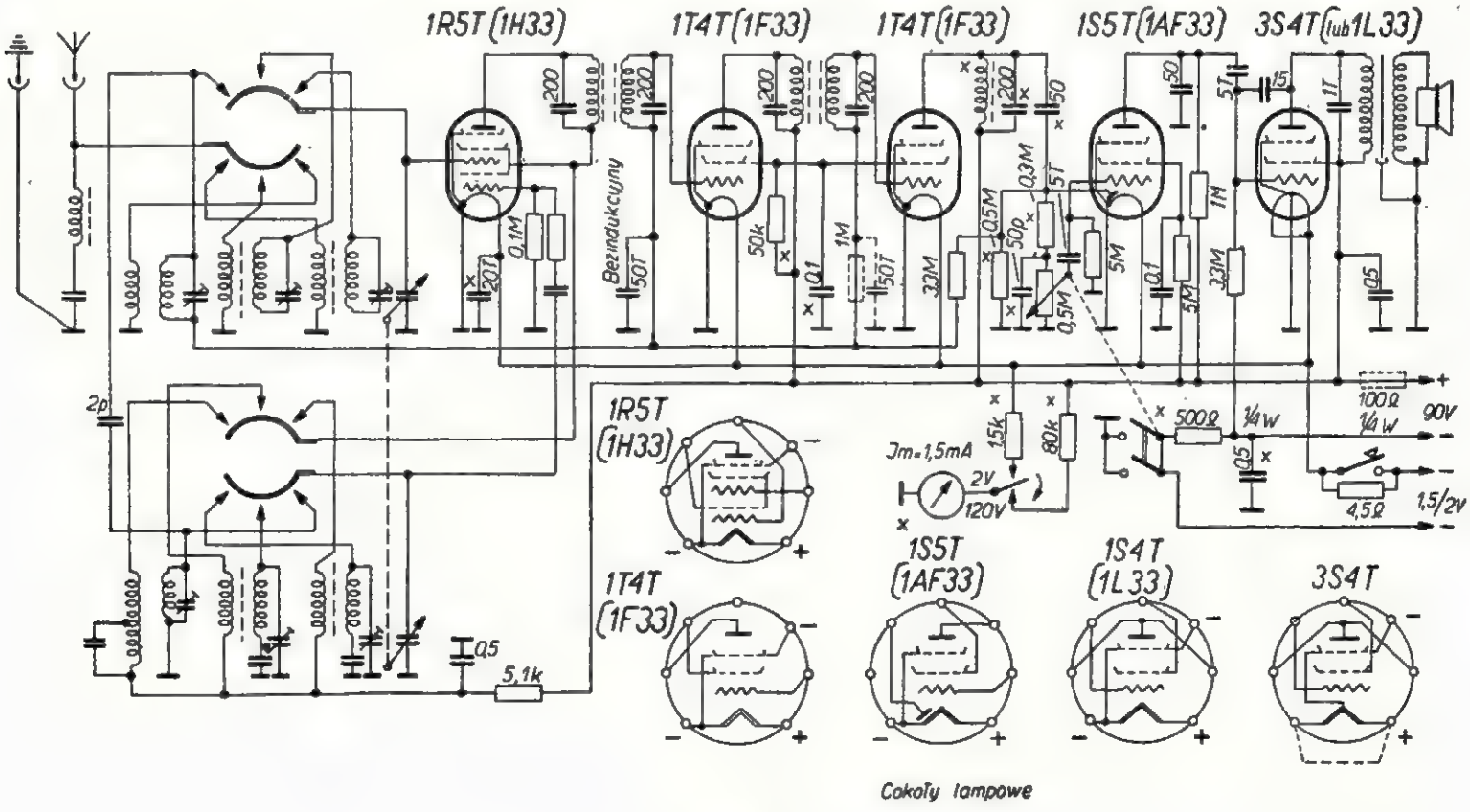
W stopniu w.cz. można w zasadzie dobudować wzmacniacz oporowy lub dławikowy, ale największą trudność sprawi brak miejsca, gdyż w tej części odbiornika występuje duże zagęszczenie detali. Drugim mankamentem tego układu jest małe wzmocnienie (wzmacniacz aperiodyczny). W rezultacie — układ trudny do zrealizowania i mało ekonomiczny.

Najlepszym — moim zdaniem — i najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem jest dobudowanie rezonansowego wzmacniacza pośr. cz. Jest to układ łatwy do wykonania i w pełni opłacalny. Schemat odbiornika z dobudowanym wzmacniaczem pośr. cz. przedstawiono na rys. 1.

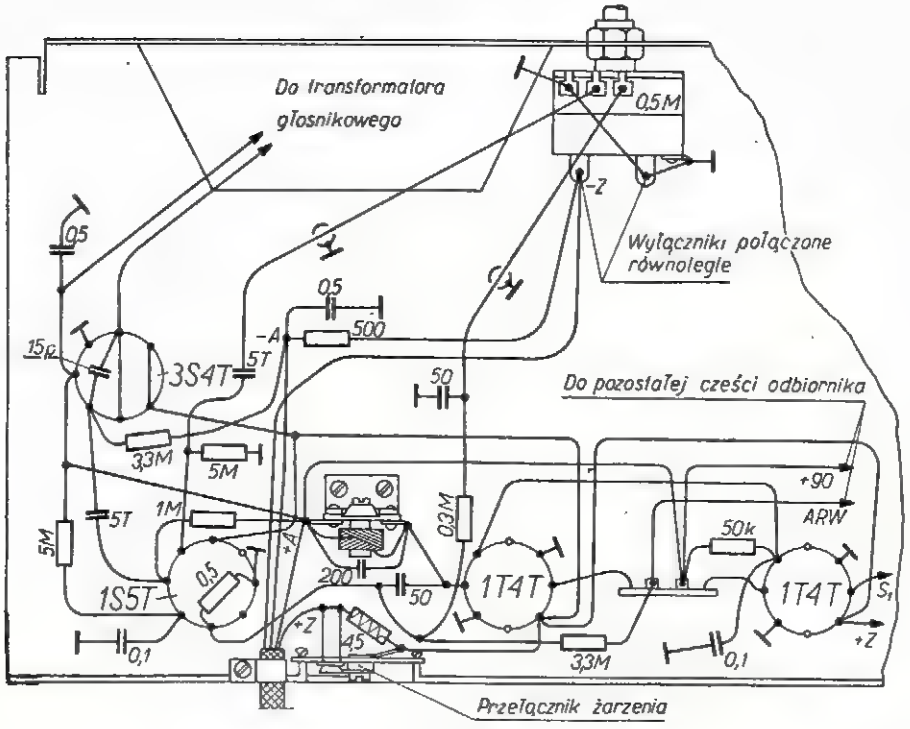
Aby umożliwić przeciętnie zaawansowanym radioamatorom wiejskim zrealizowanie przebudowy we własnym zakresie, podaję wystarczająco jasny opis przeróbki. Uprzedzam, że generator sygnałowy wcale nie będzie tu potrzebny.

Przed przystąpieniem do przebudowy należy zaopatrzyć się w lampę *1T4T* lub jej odpowiednik, np. *1F33*, miniaturową podstawkę lampową, ceweczkę z filtra pośr.cz. wraz z rdzeniem i kondensatorem 200 pF o tolerancji pojemności ok. 2% oraz oporniki i kondensatory opatrzone na schemacie znakiem „X". Detale te powinny być bezwzględnie pewne, o dobrej jakości, gdyż inaczej zamierzonego celu nie osiągniemy.

Przebudowę rozpoczynamy od częściowego demontażu. Należy wyjąć i położyć w bezpiecznym miejscu lampy oraz rozmontować połączenia przy dwu ostatnich podstawkach (w stopniu końcowym). W tym miejscu, gdzie w odbiorniku Pionier zamocowany jest opornik redukcyjny, wycinamy otwór (jeżeli go tam nie ma) i zamocowujemy w nim dodatkową podstawkę. Czynność tę wykonujemy ostrożnie, aby nie uszkodzić nie zdjętych z chassis zespołów. W tym miejscu będzie pracowała lampa głośnikowa *3S4T (1L33)*, zaś na jej miejscu poprzednim — lampa *1S5T (1AF33)*. Tym samym — po drugim filtrze pośr.cz. zyskamy wolną podstawkę na lampę *1T4T* — dodatkowy stopień wzmocnienia. Teraz należy zająć się ustawieniem i przymocowaniem do podstawy anodowego obwodu rezonansowego dla tej lampy. Do tego celu potrzebny jest pasek celuloidu, lub podobnego materiału o grubości 2 mm i wymiarach 30 × 50 mm. Przy jednym końcu tego paska zamocowujemy karkas cewki, nie zapominając uchwycić pod nity oczek montażowych, drugi zaś jego koniec zaginamy na gorąco pod kątem prostym. Tak przygotowaną podstawkę z cewką umieszczamy i przymocowujemy do spodu płyty montażowej między trzecią i czwartą podstawką lampową, naprzeciw przełącznika żarzenia, główką rdzenia skierowaną w stronę wycięcia na głośnik, skąd będzie



Rys. 1



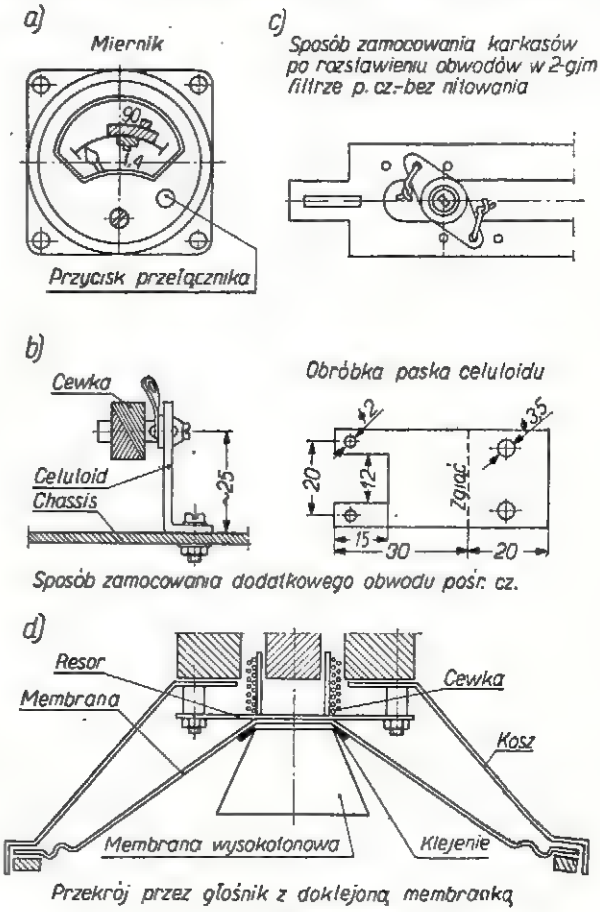
Rys. 2

doń wygodny dostęp przy zestrajaniu. Szczegóły wyjaśniają rysunki 2 i 3 b. Cewkę tę można też przymocować inaczej, mianowicie tak, aby mieć dostęp do rdzenia przez otwór nad przełącznikiem żarzenia. Końcówkę wewnętrzną łączy się z anodą, zewnętrzną — z przewodem „plus" anody.

Następną czynnością będzie rozstawienie cewek w drugim filtrze pośr.cz. na taką samą odległość jak i w obwodzie pierwszym. Filtr ten należy wyjąć i zdjąć z niego osłonę. Następnie ostrym nożem trzeba ściąć główki nitów i przestawić cewki na żądaną odległość. Aby powtórnym nitowaniem nie uszkodzić cewek, przykręcamy je drutem, jak pokazano na rys. 3 c. Przy sposobności należy zwrócić uwagę na dolną cewkę (detekcyjną), sprawdzając czy przypadkiem nie ma ona wyprowadzenia od środka uzwojenia (co spotyka się w odbiornikach pierwszych serii), oraz ewent. zamienić końcówki. Czynność tę wykonujemy ostrożnie, aby nie spowodować rozstrojenia obwodu. Przed przystąpieniem do ponownego montażu należy jeszcze dla ułatwienia pracy zamocować w wolnym miejscu listwę montażową, lub chociażby kilka punktów, odizolowanych od „masy".

Po tych czynnościach przygotowawczych rozpoczynamy właściwy montaż, posługując się fragmentem schematu montażowego — rys. 2 — oraz schematem ideowym. Rozpoczynamy od lampy głośnikowej, czyli od nowowbudowanej podstawki. Przewody z (anody) lampy głośnikowej do transformatora wyprowadzamy przez wycięcie na głośnik, nie mieszając ich z innymi przewodami montażowymi. Aby zapewnić anodzie lampy dobry styk, łączymy razem obydwa jej wyprowadzenia i — zależnie od typu lampy — łączymy odpowiednio nóżki żarzenia. Obydwa stopnie wzmocnienia m.cz. montujemy tak, jak były montowane poprzednio, używając tych samych detali.

Z kolei przechodzimy do montażu obwodu detekcyjnego. Diodę detekcyjną, bezpośrednio na nóżkach podstawki uziemiamy poprzez opornik o wartości 0,5 — 1 MΩ; również bezpośrednio do nóżki diody przylutowujemy: opornik automatyki, kondensator 50—100 pF łączący diodę z anodą poprzedniej lampy oraz opornik 50 kΩ — 0,5 MΩ, przez który doprowadzamy napięcie m.cz. do potencjometra. Kondensator 50—100 pF włączony między powyższy opornik i potencjometr a „masę" podstawy będzie zbyteczny, jeżeli przewód w ekranie, łączący ten



Rys. 3

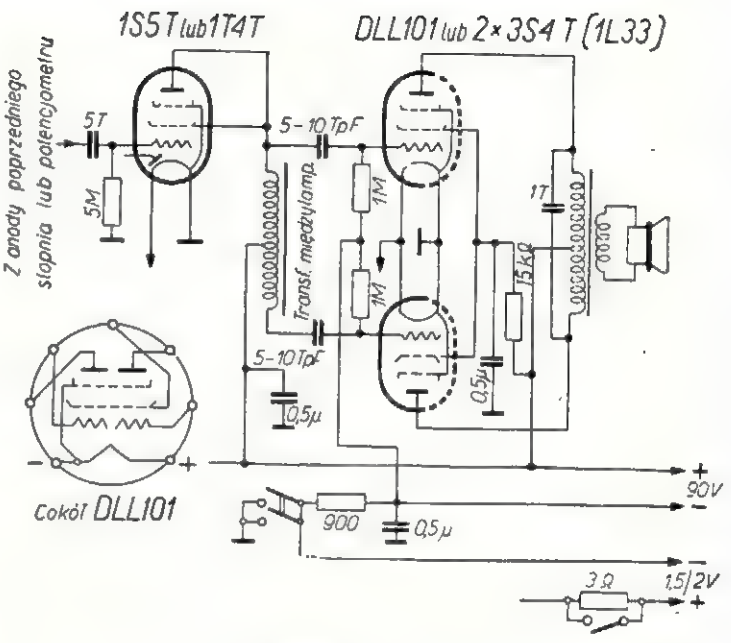
opornik z potencjometrem, będzie miał wystarczającą pojemność. Obydwa końce tego ekranu należy wówczas uziemić. Następnie łączymy jeszcze drugi filtr pośr.cz. Przewód, który poprzednio połączony był z diodą detekcyjną łączymy z siatką sterującą drugiej lampy *1T4T*, zaś przewód, który był przedtem połączony z potencjometrem („zimny" koniec obwodu siatkowego) łączymy ze wspólnym obwodem automatyki, czyli z identycznym wyprowadzeniem pierwszego filtra. Gdyby wystąpiły sprzężenia objawiające się gwizdem, wykonujemy połączenie nie bezpośrednio, lecz przez opornik 0,1 — 1 MΩ i blokujemy obwód kondensatorem 20 — 50 T pF. Sprzężenie takie może powodować kondensator filtrujący napięcie automatyki, a więc lepiej od razu w jego miejsce wlutować dobry (bezindukcyjny), hermetyczny kondensator olejowy, o ile można — w metalowej osłonie, albo też blokować każdy obwód oddzielnie kondensatorami (olejowymi), o mniejszej pojemności, tak aby w sumie uzyskać pojemność 40—60 T pF. Statki ekranujące obydwu lamp *1T4T* łączymy razem, uziemiamy kondensatorem 50 T pF — 0,5 μF i łączymy opornikiem o wartości 20—50 kΩ z plusem baterii anodowej. Opornik 50 kΩ zastosowałem celowo, dla obniżenia prądu pobieranego z baterii. Obwody oscylatora i wejściowe oraz połączenia przy lampie *1R5T (1H33)* i pierwszej lampie *1T4T* pozostawiamy bez zmian, jedynie przy lampie *1R5T* nóżkę „+" żarzenia uziemiamy do masy kondensatorem 10 T pF — 0,5 μF, zapobiegając niepożądanym wzbudzeniom.

Ze względu na zwiększony prąd żarzenia, trzeba zmniejszyć wartość opornika redukcyjnego w plusie żarzenia, odwijając w tym celu jeden zwój drutu oporowego. W przeciwnym razie — przy zasilaniu z akumulatora, lampy nie byłyby dostatecznie rozżarzone. Następnie podłączamy kabel zasilania, zwracając uwagę na prawidłowość połączeń (pomyłka może grozić przepaleniem lamp).

Z uwagi na zwiększony prąd anodowy (14 mA) w minusie baterii zmieniamy opornik 750 Ω na 500—600 Ω. Z tego opornika lampa głośnikowa uzyskuje pośrednie przedpięcie dla siatki sterującej.

Po zakończeniu montażu sprawdzamy (posługując się schematem) prawidłowość połączeń, usuwamy ewentualne przypadkowe zwarcia i przyłączamy ogniwo żarzenia lub akumulator. Badamy, czy żarzą się lampy, przyłączamy baterię anodową oraz antenę i próbujemy odebrać stację lokalną, względnie inną silną stację, gdyż czułość nie powinna być gorsza od poprzedniej. Po znalezieniu na skali jakiegoś monotonnego sygnału, np. sygnału między nadawaniem programów, przystępujemy do zestrojenia dobudowanego obwodu. Specjalnym śrubokrętem, lub wystruganym z drewna (nie używać wkrętaka metalowego) obracamy rdzeniem aż do uzyskania maksymalnej siły głosu. Do zestrajania tego obwodu nie potrzeba generatora, stroi się on dość „płasko" i można to wykonać na słuch.

Zanim odbiornik uznamy za dobry, trzeba się orientować w jego czułości (po ilości odebranych stacji na poszczególnych zakresach falowych). W dzień na falach średnich powinniśmy odebrać wszystkie silniejsze stacje, które przed tym były słyszalne tylko wieczorem. Prawidłowo przebudowany odbiornik powinien mieć czułość nie gorszą od 50 μV na falach średnich i długich oraz 100 μV na krótkich. Przyrost czułości będzie zatem przeszło dziesięciokrotny.



Rys. 4

I jeszcze jedna uwaga co do sposobu wyłączania napięć zasilających. Wprawdzie można wyłączać oddzielnie baterię (bezpieczniej) podwójnym wyłącznikiem przy potencjometrze, lecz z drugiej strony — duży procent uszkodzeń „bateryjniaków" polega na utlenianiu się styków wyłącznika żarzenia. Dlatego też wybrałem sposób wyłączania wspólnego, który tę ewentualność usuwa, lecz jest o tyle niebezpieczny, że po wyłączeniu odbiornika — przypadkowe zwarcie przewodu anodowego do masy może spowodować przepalenie lamp.

Pozostaje do omówienia trzeci sposób zwiększenia czułości przez dobudowanie stopnia wzmocnienia m.cz. Dobudowanie samego tylko wzmacniacza napięciowego, bez równoczesnego zwiększenia mocy wyjściowej praktycznie nie ma sensu. Rozpatrzmy i taką możliwość. Na rys. 4 przedstawiony jest schemat wzmacniacza końcowego w układzie przeciwsobnym na lampie węgierskiej *DLL101* (niestety, trudnej u nas do zdobycia) wraz z układem odwracającym fazę na lampie *1S5T* w układzie triody. Zamiast lampy *DLL101* można użyć dwu lamp *3S4T (1L33)*, wmontowując dwie dodatkowe podstawki obok siebie, w których umieścimy te lampy. Na starym miejscu lampy głośnikowej umieścimy drugą lampę *1S5T* (lub *1T4T*) pracującą w układzie odwracacza fazy. Jej siatkę sterującą łączymy przez kondensator 5 T pF z anodą poprzedniej lampy *1S5T* (wzmacniacza napięciowego). Transformator międzylampowy montujemy w wolnym miejscu między ostatnim a przedostatnim stopniem, zwiększamy wartość opornika w minusie baterii z 750 Ω na 9000—1000 Ω, a z opornika redukującego napięcie żarzenia odwijamy dwa zwoje drutu. Przewijamy tym samym drutem uzwojenie anodowe transformatora głośnikowego, tak aby otrzymać 2 × 1000 zwojów, a potrzebny transformator międzylampowy wykonujemy na rdzeniu transformatorka z aparatu telefonicznego, nawijając 2 × 10 000 do 15 000 zwojów bardzo cienkim drutem (ok. 0,07 mm) w emalii.

Poza tym żadnych innych zmian w odbiorniku nie wprowadzamy. W ten sposób uzyskamy przeszło dwukrotny wzrost mocy akustycznej i pięciokrotny wzrost czułości.

Chcąc uzyskać jeszcze większą czułość, należy — korzystając z poprzedniego opisu — dobudować dodatkowy wzmacniacz pośr.cz., a lampę pracującą w układzie odwracacza fazy (*1S5T*) użyć jako wstępny wzmacniacz m.cz., sterując jej siatkę z potencjometra. Równocześnie diodę tej lampy wykorzystamy na detektor.

Bardzo praktyczną rzeczą jest wbudowanie w odbiornik miernika napięć zasilających. Użyłem go z aparatury polowej wraz z przełącznikiem przyciskowym i opornikami szeregowymi mieszczącymi się wewnątrz. Zmieniłem te oporniki tak, aby uzyskać zakres napięcia anodowego — do 120 V, a napięcia żarzenia — do 2 V. Narysowałem też inną skalę, na której czerwonym tuszem zaznaczyłem zakres napięcia od 60 do 110 V, a napięcie właściwe 90 V oznaczyłem krótkim występem (rys. 3 a). W dolnej części skali oznaczyłem niebieskim tuszem zakres napięcia żarzenia od 1,1 do 1,6 V i tak, jak na skali górnej napięcie 1,4 V oznaczyłem występem. Miernik wbudowałem w boczną ściankę skrzynki odbiornika od strony głośnika, na takiej wysokości, aby się znajdował ponad lampami. Przyłączyłem go do układu aparatu w ten sposób, że stale daje pomiar wysokości napięcia żarzenia (które częściej „wysiada"), a po naciśnięciu przycisku — mierzy napięcie baterii anodowej. Oczywiście, można użyć inny typ miernika. Sprawę dobudowania przełącznika do pomiaru napięć pozostawiam również pomysłowości zainteresowanych. Blachę znajdującą się za skalą przemalowałem z koloru brunatnego na jaskrawo pomarańczowy, dzięki czemu napisy na skali widać o wiele wyraźniej, a sam wygląd odbiornika na tym sporo zyskał. Następną rzeczą godną uwagi jest doklejenie membranki wysokotonowej w głośniku (wykonanej z cienkiego papieru i na gorąco naparafinowanej). Charakterystyka przenoszenia głośnika przesunie się wówczas o kilka kiloherców w kierunku tonów wysokich. Dla większego uwydatnienia tonów niskich zmywamy rozpuszczalnikiem lakier z resoru zawieszenia membrany głośnika. Dzięki temu uzyska się większą wierność odtwarzania audycji. Obrazuje to rys. 3 d. Można też dla uwydatnienia tonów wysokich połączyć anodę lampy głośnikowej z jej siatką sterującą kondensatorkiem 15—20 pF (ujemne sprzężenie zwrotne przy pojedynczym stopniu końcowym).

K. Laszczyński

Krajowa Konferencja Tranzystorowa

W dniu 10 czerwca br. odbyła się w Instytucie Tele- i Radiotechnicznym w Warszawie Krajowa Konferencja Tranzystorowa, w której wzięło udział ponad stu przedstawicieli ośrodków naukowych, badawczych, konstrukcyjnych i produkcyjnych z całej Polski. Konferencja była poświęcona zastosowaniu tranzystorów w radiotechnicznych układach pomiarowych i odbiorczych.

Referat problemowy na temat zakresu użyteczności tranzystorów wygłosił prof. W. Rosiński. Ponadto zgłoszono i częściowo wygłoszono jeszcze 5 referatów i 15 komunikatów. Oddzielną grupę 11 komunikatów stanowiły informacje o pracach nad miernikami przeznaczonymi do pomiarów parametrów tranzystorów.

Przebieg konferencji podkreślił bardzo duże u nas zainteresowanie przyrządami półprzewodnikowymi; idzie ono jednakże w kierunku odmiennym niż zagranicą: 80% zastosowań tranzystorów w Polsce koncentruje się na odbiornikach radiokomunikacyjnych i innych urządzeniach m. cz., wówczas gdy zagranicą ponad 50% ogólnej produkcji tranzystorów zużytkowuje się w technice impulsowej, układach automatyki, układach liczących, kontrolnych i pomiarowych. Wymaga to odpowiedniego przestawienia kierunków rozwojowych techniki tranzystorowej w kraju, co też znalazło swój wyraz w rezolucji podjętej przez uczestników omawianej konferencji.

Na marginesie warto tu wspomnieć, że przyrządy półprzewodnikowe są typowymi elementami prądowymi w odróżnieniu od lampy, która jest elementem napięciowym. Rozpracowywanym problemem jest zakres użytecznej mocy oraz maksymalne wartości napięcia i prądu. W chwili obecnej maksymalna moc admisyjna tranzystorów nie przekracza 100 W, ale większość produkowanych tranzystorów ma moc 10 i 25 W.

W dziedzinach techniki małej częstotliwości zarówno tranzystory krzemowe jak i germanowe mają tę samą moc, natomiast dla częstotliwości powyżej 10 MHz tranzystory krzemowe mają moc nawet 3-krotnie większą. Jeśli chodzi o napięcia, to należy starać się stosować napięcia raczej małe, np. o ile to możliwe ze względu na stabilność — ograniczyć się do napięć zasilających o wartości do 10 V, choć maksymalne napięcia mogą dochodzić nawet do 180 V. Natomiast wartość współczynnika wzmocnienia prądowego powinna być duża i dlatego prąd I_k powinien być duży. Jeśli chodzi o szerokość przenoszonego pasma, to górna granica częstotliwości dla tranzystorowych wzmacniaczy i generatorów praktycznie nie przekracza 500 MHz. Oczywiście, moc admisyjna tranzystorów w.cz. nie przekracza wówczas kilkuset mW. Szczególnie ważnym problemem, obok technologii tranzystorów jest utrzymanie stałości ich parametrów elektrycznych i trwałość przyrządów na nich wykonanych. Obok rozważań nad wyborem najbardziej optymalnych warunków pracy w układach, temperaturą i ograniczeniem szumów własnych, prowadzi się badania nad niezawodnością pracy tranzystorów. Skrupulatnie określa się procent odpadów przy produkcji, przy czym należy stwierdzić, że jest to procent bardzo niewielki, przemawiający wyraźnie na korzyść dalszego rozwoju zastosowania tranzystorów.

Książka z dziedziny radia i telewizji jest niezastąpionym przyjacielem każdego radioamatora. Zaznajamia z postępem technicznym, wzbogaca i pogłębia nabyte kwalifikacje, kształtuje kulturę techniczną, pomnaża kapitał zdobywanych umiejętności. Studiujcie więc książki i broszury techniczne, czytajcie publikacje drukowane w Waszym miesięczniku. Propagujcie czytelnictwo w swoim środowisku

Z praktyki radioamatorskiej

POCHWAŁA „SZAROTKI"

Użytkowana przeze mnie „Szarotka" była moim nieodłącznym towarzyszem włóczęgi po Mazurach oraz sobotnio-niedzielnych wycieczek nad jeziora i w lasy. Jestem z niej bardzo zadowolony, choć mam również i kilka zastrzeżeń. Po pierwsze eksploatacja „Szarotki" za dużo kosztuje (baterie bardzo szybko zużywają się) i dlatego opłaciłoby się — myślę — produkować „Szarotki" ze wzmacniaczem m.cz. na tranzystorach; po drugie posiadają głośnik za słaby w stosunku do dysponowanego wzmocnienia i do potrzeb słuchacza; w otwartym terenie z odległości kilku metrów odbiór jest już mało słyszalny.

W celu udoskonalenia tego odbiornika dokonałem w nim małych przeróbek. Poszerzyłem zawężony do jednego pasma (25 m) zakres krótkofalowy, dorobiłem 2-stopniową regulację barwy tonu oraz gniazdka dla dodatkowych głośników elektromagnetycznych. Dodatkowy głośnik odtwarza znacznie głośniej niż wmontowany słaby głośnik 1/2-watowy, słyszalność w lesie lub na wodzie jest zupełnie dobra, nawet z odległości do kilkunastu metrów.

Na rys. 1 widoczny jest układ schematyczny oscylatora i mieszacza na lampie *1RS5T* z uwzględnieniem tylko zakresu fal krótkich. Dla pasma 25 m w obwodzie wejściowym włączyłem cewkę L_1 i kondensator 82 pF. Pierwszy zespół kondensatora obrotowego 450 pF nie jest włączony do obwodu rezonansowego. W obwodzie oscylatora pracuje cewka L_2 sprzężona z cewką L_3, kondensator 47 pF oraz drugi zespół kondensatorów obrotowych, którego pojemność jest zmniejszona szeregowo włączonym kondensatorem 25 pF. Pojemność maksymalna wynosi wówczas

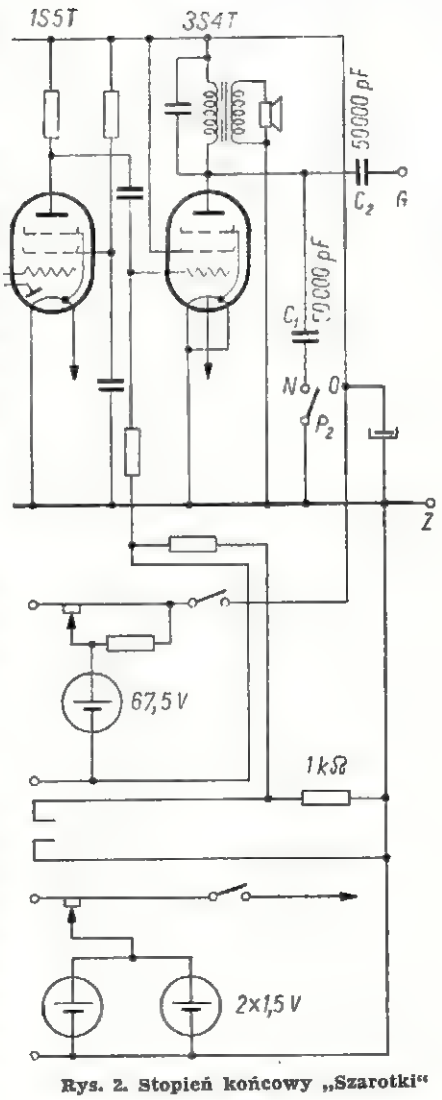
$$C_{max} = \frac{235 \cdot 25}{235+25} = 22{,}6 \text{ pF}$$

Równolegle z kondensatorem 25 pF wmontowałem kondensator C_3 o pojemności 75 pF; zatem maksymalna pojemność kondensatora obrotowego w obwodzie oscylatora wynosi

$$C'_{max} = \frac{235 \cdot 100}{235+100} \approx 70 \text{ pF}$$

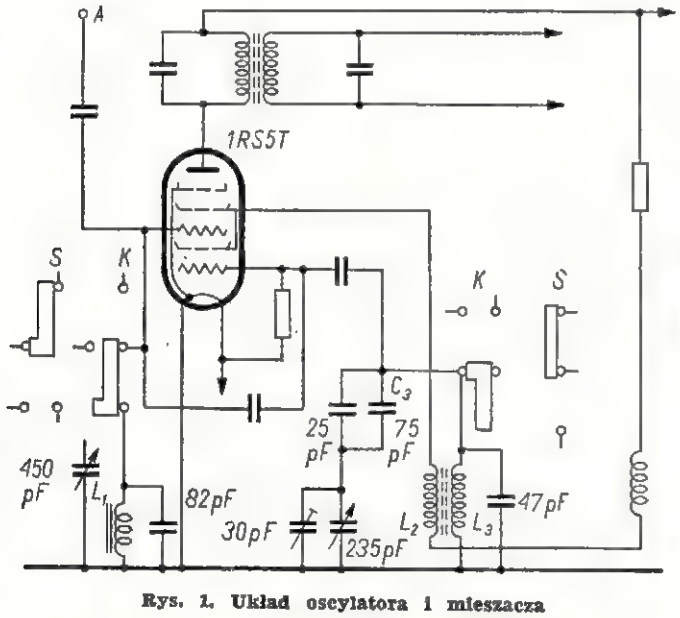
Dzięki zwiększeniu pojemności obwodu oscylatora uzyskałem odbiór dwóch dalszych pasm na falach krótkich. Chociaż wejściowy obwód rezonansowy nie jest równocześnie strojony z obwodem oscylatora (wyłączany kondensator 450 pF) odbiór słabszy uzyskuje się jedynie na końcach zakresu (z powodu rozstrojenia obwodów). Niewiele przez to tracimy, a zyskujemy natomiast dodatkowo dwa pasma krótkofalowe: 31 i 41 m.

Rys. 2 przedstawia schemat wzmacniacza m.cz. i stopień końcowy. Do anody lampy głośnikowej

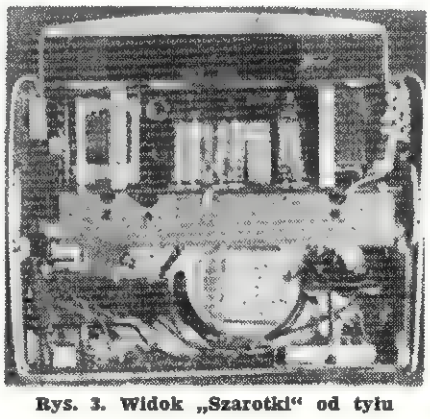


Rys. 2. Stopień końcowy „Szarotki"

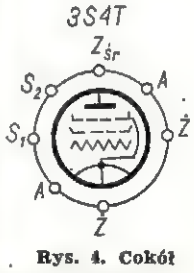
3S4T podłączony został kondensator C_2 50 000 pF (rys. 3) i doprowadzony do dodatkowego gniazdka G. Drugie gniazdko Z podłączone jest bezpośrednio do *masy*. Układ nóżek lampy głośnikowej *3S4T* pokazano na rys. 4, a rozmieszczenie gniazdek dodatkowych na rys. 5. Odległość gniazdka antenowego *A* do gniazdka *ziemi Z* wynosi 18 mm, a do gniazdka G dodatkowego głośnika — 105 mm. Do dwóch nowych gniazdek C_2 — 50 000 pF (rys. 3) i doprowadzo- głośnik (może nim być np. głośnik



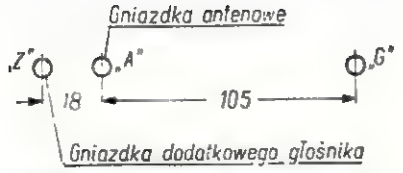
Rys. 1. Układ oscylatora i mieszacza



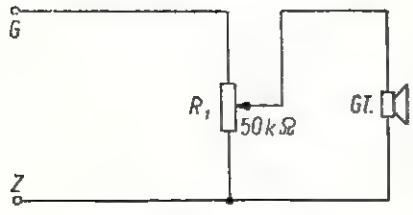
Rys. 3. Widok „Szarotki" od tyłu



Rys. 4. Cokół lampy głośnikowej



Rys. 5. Rozmieszczenie gniazdek



Rys. 6. Regulacja siły głosu dodatkowego głośnika

elektromagnetyczny, o dużej oporności cewki).

Do anody lampy głośnikowej podłączyłem również drugi kondensator (C_1 — o pojemności 20 000 pF÷0,1 μF). Kondensator 0,1 μF powoduje większy spadek mocy, lecz odbierana audycja ma niższe brzmienie tonu. Kondensator o mniejszej pojemności, np. 20 000 pF zmienia tylko nieznacznie barwę głosu, a moc spada bardzo nieznacznie. Optymalne wyniki uzyskuje się przy pojemności 50 000 pF.

Na wierzchu odbiornika pod uchwytem jest przełącznik *N-O* (dla oszczędności baterii zasilającej). Końcówkę przewodu odlutowałem od opornika 1 kΩ i połączyłem z kondensatorem C_1. Wykonałem w ten sposób przełącznik P_2 dla zmiany barwy tonu, a odbiornik będzie zawsze pracować przy oszczędnym zużyciu baterii, co znacznie przedłuża ich żywotność.

Przy użyciu „Szarotki" można też zradiofonizować mieszkanie. Odbiornik stawiamy wówczas np. w jednym pokoju, a do drugiego i do kuchni prowadzimy kabelek dwużyłowy i dołączamy do niego dodatkowe głośniki zaopatrzone we własne regulatory siły głosu — potencjometr R_1 na rys. 6.

Zakładom im. M. Kasprzaka proponuję wprowadzenie regulacji barwy tonu, poszerzenie zakresu fal krótkich do 3 pasm (25 m, 31 m, 41 m), produkcję dodatkowych głośników w obudowie podobnej do zewnętrznego wyglądu „Szarotki".

Przeróbkę „Szarotki" wykonałem z myślą o uzyskaniu możliwie optymalnych efektów jak najprostszymi środkami. Wyniki uzyskałem bardzo zadowalające.

inż. *Zdzisław Bogucki*

PROSTY WSKAŹNIK MOCY

W praktyce amatorskiej zachodzi często konieczność dopasowania oporności obciążenia do oporności wyjściowej wzmacniacza lub generatora, względnie dobrania optymalnych warunków jego pracy. Zagadnienie to sprawia szczególnie wiele trudności, gdy chodzi o wzmacniacz lub generator wielkiej lub ultrawielkiej częstotliwości. Jeśli wzmacniacz pracuje w klasie *A* lub *C* (a takie niemal wyłącznie stosuje się na w. cz. i u. w. cz.), czyli gdy obciążenie wpływa na składowe stałe prądów elektrod lampy, to uciekamy się do pomocy żarówki. Sprzęgając w jakikolwiek sposób żarówkę z wyjściem wzmacniacza i regulując to sprzężenie, dążymy do osiągnięcia maksymalnej mocy w żarówce (największa jasność). Jednocześnie dokonujemy pomiaru składowej stałej prądu anodowego lub siatkowego (wybierając ten, którego wartość w większym stopniu uzależniona jest od obciążenia — a więc dla wzmacniaczy z reguły — prąd anodowy, dla generatorów jednostopniowych — prąd siatkowy). Z kolei dołączamy właściwe obciążenie i przez regulację jego sprzężenia ze wzmacniaczem dążymy do ponownego otrzymania tej samej wartości mierzonego prądu, jaka wystąpiła przy optymalnym sprzężeniu z żarówką. Zasadniczą wadą tej metody jest mała czułość oka ludzkiego na zmiany jasności żarówki.

Na tej samej zasadzie odbywa się pomiar opisanym niżej przyrządem. Tak jak i żarówka, wskaźnik ten jest jednocześnie odbiornikiem mocy. Różnica polega na tym, że energia pobrana ze wzmacniacza nie zamienia się na światło, a użyta jest do grzania katody lampy o bezpośrednim żarzeniu.

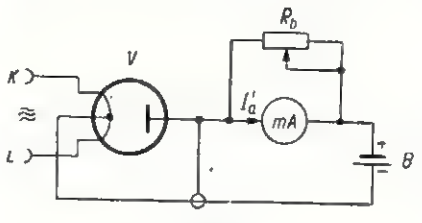
Jak wiadomo, prąd emisji katody w pewnych granicach zależy od temperatury katody, ta zaś — od mocy wydzielającej się we włóknie żarzenia. Tak więc prąd katodowy jest wskaźnikiem mocy wydzielającej się we włóknie żarzenia.

Rys. 1 przedstawia schemat przyrządu. Lampa *V* jest dowolną lampą o żarzeniu bezpośrednim (diodą lub lampą wieloelektrodową w układzie diody) z wyprowadzonym środkiem włókna żarzenia. Doprowadzenie napięcia stałego z bateryjki *B* do środka włókna ma na celu uniknięcie wpływu zmian potencjału końców włókna na prąd anodowy lampy *V* (w tym układzie końce włókna mają zawsze potencjały przeciwne w stosunku do jego środka) oraz uniknięcie wpływu obwodu anodowego na obwód żarzenia.

Dobór lampy *V* zależy od rzędu wielkości mierzonej mocy, mianowicie nominalna moc żarzenia lampy musi być nieco większa od mocy mierzonej. Dla małych częstotliwości można bocznikować włókno żarzenia opornikami; dla częstotliwości wielkich ten sposób rozszerzania zakresu pomiarowego nie jest wskazany, gdyż różne pojemności i indukcyjności włókna żarzenia i bocznika powodują takie zmiany w rozpływie prądów, że uzyskane wyniki pomiarów nie mają praktycznej wartości. Dla wielkich częstotliwości dopuszczalne jest jedynie bocznikowanie przez włączenie równoległe włókna żarzenia drugiej, takiej samej lampy. Dla uniknięcia dużych skoków prądu wskutek tzw. efektu katodowego należy stosować w przyrządzie lampę uprzednio wyżarzoną przez kilkadziesiąt godzin.

Jako przykłady nadających się do zastosowania lamp można podać *1T4T* — zakres do 70 mW, *2П1П* — zakres do 150 mW, *AZ21* — zakres do 4 W.

Użyty miliamperomierz powinien mieć czułość 1÷5 mA i możliwie małą oporność wewnętrzną (napięcie na anodzie lampy *V* jest wówczas praktycznie stałe, a skala przyrządu stosunkowo równomierna). Potencjometr R_b (do zerowania przyrządu przy cechowaniu) ma oporność około dwukrotnie większą od oporności wewnętrznej miliamperomierza. Jako baterii *B* najlepiej użyć jednego ogniwa 1,5 V. Gdy oporność miliamperomierza jest duża, lub mała jest

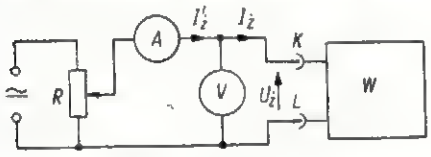


Rys. 1

jego czułość — może zajść konieczność stosowania dwóch ogniw szeregowo.

Najwygodniej jest wykonać przyrząd w dwóch częściach: w jednej znajdzie się miliamperomierz z potencjometrem i baterią, w drugiej, stanowiącej czujnik — lampa V i zaciski wejściowe KL. Obie części połączone są ekranowanym kabelkiem. Połączenia włókna żarzenia wewnątrz czujnika powinny być możliwie krótkie i wykonane prostymi, grubymi przewodami.

Cechowanie przyrządu można wykonać zarówno prądem stałym jak zmiennym. Układ połączeń przy cechowaniu przedstawia rys. 2. Pierwszą czynnością jest ustawienie po-



Rys. 2

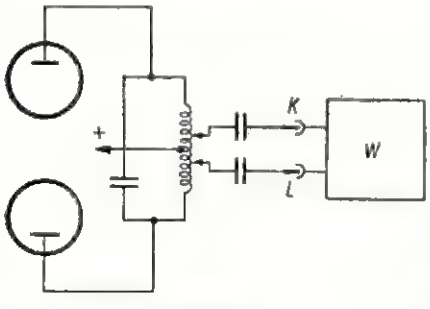
tencjometrem R nominalnego napięcia żarzenia i nastawienie opornika R_b tak, by wskazówka miliamperomierza wychylała się do końca skali. Z kolei zmniejszając napięcie żarzenia notujemy wartości U_z, I_z' oraz I'_a (wskazanie miliamperomierza), a następnie obliczamy moce żarzenia:

$$P_z = U_z \left(I'_z - \frac{U'_z}{R_{vw}} \right)$$

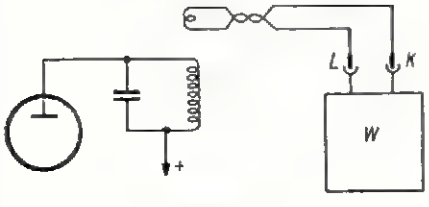
gdzie: R_{vw} — oporność wewnętrzna woltomierza.

i sporządzamy wykres $I'_a = f(P_z)$. Na podstawie tego wykresu można nanieść na miliamperomierz skalę w watach.

Czujnik przyrządu powinien być sprzężony z badanym wzmacniaczem symetrycznie, tak jak na rys. 3 i 4.



Rys. 3



Rys. 4

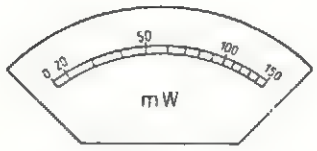
Najpraktyczniej jest sprzęgać z obwodem wyjściowym za pomocą pętli z jednego lub kilku zwojów (zależnie od częstotliwości). Pomiary należy wykonywać ostrożnie, by nie przekroczyć nominalnej mocy żarzenia lampy V.

Przyrząd taki zbudowany przez autora pracował dobrze jeszcze przy częstotliwości rzędu 100 MHz.

Dane przyrządu:

lampa	2П1П
zakres	20÷150 mW
czułość miliamperomierza	1,5 mA
oporność wewn. miliamp.	50 Ω
oporność opornika reg.	100 Ω

Zmiana lampy 2П1П za inny egzemplarz tego typu nie powodowała większego błędu wskazań niż



Rys. 5

10% (po ponownym wyregulowaniu opornika R_b błąd ten, praktycznie biorąc, zmalał do 0%).

Rys. 5 przedstawia skalę przyrządu.

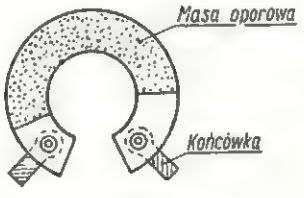
Stefan Kubisa

PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE MECHANICZNIE USZKODZONYCH POTENCJOMETRÓW

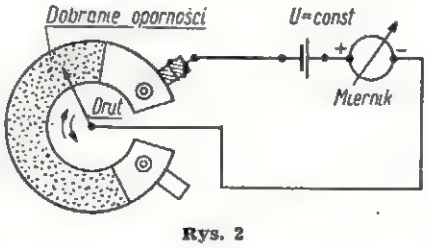
Wielu początkujących radioamatorów posiada różnego rodzaju mierniki, które pragnie użyć do wykonania woltomierzy o wielu zakresach pomiarowych. Napotykają jednak często na trudności w doborze odpowiednich oporników o dość dokładnie obliczonej oporności.

Trudności te można pokonać, gdyż zapewne każdy radioamator posiada w swoim zbiorku uszkodzone mechanicznie potencjometry, które z powodzeniem może użyć do budowanego przez siebie woltomierza.

W tym celu należy odłączyć płytkę z masy oporowej od reszty potencjometra (końcówki lutownicze pozostają z masą oporową) — rys. 1.



Rys. 1



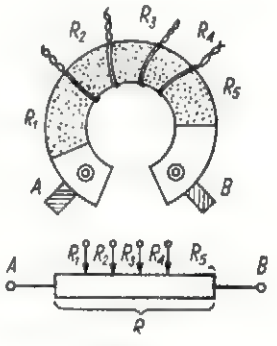
Rys. 2

Rys. 3

Następnie odmierzamy potrzebną oporność mostkiem, lub mając dane napięcie — skalujemy żądany zakres włączając taką płytkę szeregowo z baterią i posiadanym miernikiem w sposób podany na rys. 2.

Tak odmierzoną oporność na masie oporowej (żądana oporność dla danego zakresu) lekko zaznaczamy. Następnie za pomocą dobrze ocynowanego nieizolowanego miedzianego drutu okręcamy podwójnie miejsce zaznaczone na płytce oporowej, a końce drutu lekko skręcamy (rys. 3).

Po powtórnym sprawdzeniu oporności — końce drutu silniej skręcamy i mocniej dociskamy do masy



Rys. 4

oporowej. Stosując większą ilość odczepów, możemy z takiej płytki wykonać kilka potrzebnych oporników dla uzyskania żądanych zakresów woltomierza (rys. 4).

Oporniki te pracują u mnie w mierniku o czułości prądowej 500 mikroamperów i są bardzo trwałe.

T. Budny

III Ogólnopolskie Zawody Radiotelegraficzne

Przygotowanie radiostacji przed rozpoczęciem zawodów

W DNIACH od 22 do 28 czerwca br. odbyły się w Ośrodku Sportów Wodnych LPŻ w Giżycku III Ogólnopolskie Zawody Radiotelegraficzne zorganizowane przez Centralną Radę Radioklubów oraz Dział Łączności Zarządu Głównego LPŻ.

Udział w nich wzięły najlepsze Zespoły LPŻ z całego kraju, wyeliminowane na zawodach wojewódzkich oraz ekipy radiotelegrafistów wojskowych Szefostwa Wojsk Łączności MON i Dowództwa Wojsk Lotniczych.

Celem zawodów były: ocena praktycznych umiejętności w zakresie radiotelegrafii i radiomechaniki; wyłonienie mistrzów indywidualnych i zespołowych w poszczególnych konkurencjach; wyłonienie najlepszych zawodników na międzynarodowe zawody radiotelegraficzne (z udziałem ČSR i NRD), które odbędą się w październiku br. w Poznaniu; popularyzowanie łączności radiotechnicznej oraz sportu radioamatorskiego i wreszcie — pogłębienie współpracy z MON-em, ściślej z Wojskami Łączności i Wojskami Lotniczymi.

Zawody składały się z dwóch części. W pierwszej brali udział zawodnicy LPŻ. Obejmowała ona:

— odbiór literowych i cyfrowych znaków alfabetu Morse'a z zapisem ręcznym,
— nadawanie znaków kluczem,
— pracę na radiostacji małej mocy typu wojskowego,
— konkurencję radiomechaników.

W drugiej części zawodów brały udział ekipy wszystkich wymienionych wyżej instytucji. Obejmowała ona następujące konkurencje:

— odbiór literowych i cyfrowych znaków alfabetu Morse'a z zapisem maszynowym,
— odbiór znaków z zapisem ręcznym,
— nadawanie kluczem,
— pracę na radiostacji małej mocy typu wojskowego.

Wyniki w poszczególnych konkurencjach klasyfikowano indywidualnie i dopiero wyniki wszystkich zawodników uzyskane we wszystkich konkurencjach podlegały klasyfikacji zespołowej.

Teksty radiogramów do odbioru i nadawania opracowane przez organizatorów zawodów i zatwierdzone przez komisję sędziowską były jednakowe dla wszystkich zawodników. Składało się na nie 26 różnych liter alfabetu łacińskiego i 10 różnych cyfr arabskich.

Konkurencja odbioru przeprowadzona była w kilku turach, z ktorych każda obejmowała trzy określone szybkości. Każdy zawodnik miał do swojej dyspozycji stół, słuchawki, regulator siły głosu, ołówek i papier. Odebrany radiogram należało przepisać na nowy blankiet.

Przy nadawaniu można było posługiwać się kluczem telegraficznym sztorcowym lub półautomatycznym, z tym, że należało go przedtem zgłosić komisji sędziowskiej i udostępnić innym zawodnikom. Zawodnik otrzymywał 5 minut czasu przed rozpoczęciem konkurencji nadawania na doregulowanie klucza i przeprowadzenie próbnego treningu.

W konkurencji obejmującej pracę operatora na radiostacji uczestnicy mieli za zadanie wymianę dwóch 50-

SP9DH — Adam Sucheta nadaje

grupowych radiogramów (z tekstem literowym oraz cyfrowym). Odległość między radiostacjami wynosiła od 3 do 5 km. Przebieg każdej wymiany korespondencji na drodze radiowej był nagrywany na taśmę magnetofonową. Przepisane na maszynie teksty radiogramów oraz dane dotyczące służby ruchu w amatorskiej radiokomunikacji (znaki wywoławcze, częstotliwość itp.) otrzymywał uczestnik na pięć minut przed rozpoczęciem zawodów. Wymianę radiową można było przeprowadzać bądź systemem amatorskim, bądź wojskowym. Czas nawiązania łączności był ograniczony do 20 minut. Zawodnicy pracowali na własnych radiostacjach. Wymiana korespondencji prowadzona była przy użyciu klucza i przy zastosowaniu anteny prętowej.

W konkurencji radiomechaników należało wykryć i usunąć uszkodzenia w radiostacji typu RBM-1 i źródła zasilania, rozpoznać charakter uszkodzenia i ustalić przyczynę niedziałania radiostacji.

Przy lokalizowaniu i usuwaniu uszkodzeń w aparaturze zawodnik posługiwał się kompletnym zestawem TT i R; podstawowa norma czasu przewidziana na usunięcie uszkodzenia wynosiła 30 minut, ogólna zaś — 60 minut.

Najbardziej jednak atrakcyjną konkurencją — oprócz wyżej wspomnianych — były zawody krótkofalarskie pod nazwą „Łowy na lisa". Szczegółowy opis tych zawodów wraz z ilustracjami będzie opublikowany w następnym numerze.

Ogółem w zawodach uczestniczyło 76 osób, w tym w pierwszej części 54 osoby, w drugiej — 19 osób, w „Łowach na lisa" — 9 osób.

W poszczególnych konkurencjach uzyskano następujące wyniki.

I część zawodów

Klasyfikacja zespołowa (ogółem wszystkie konkurencje)

I. Warszawa Stołeczna	2806,5	pkt.
II. Kraków	2413,5	„
III. Gdańsk	2350	„

Klasyfikacja indywidualna

Odbiór liter i cyfr

I. Adam Sucheta (Kraków)	953	pkt.
II. Antoni Giedrojć (W-wa St.)	909	„
III. Ryszard Sawicki (Zielona Góra)	634	„

Nadawanie liter i cyfr

I. Antoni Giedrojć (W-wa St.)	327,5	pkt.
II. Jan Szwidergal (Katowice	319	„
III. Ryszard Sawicki (Zielona Góra)	305,5	„

Praca na radiostacjach

I. Władysław Wieteska (Wrocław), Ryszard Sawicki (Ziel. Góra)	796	pkt.
II. Jan Łopata (Szczecin), Sławomir Łowkis (Szczecin)	795	„
III. Adam Sucheta (Kraków), Władysław Miernik (Kraków)	794	„

Konkurencja radiomechaników

I. Julian Jarząbek (Poznań) — czas pracy 15 min 530 „
II. Jerzy Hołda (Gdańsk) — czas pracy 15,10 min 530 „
III. Zenon Bogatkowski (Wrocław) — czas pracy 21 min 518 „

II część zawodów

Klasyfikacja zespołowa (ogółem wszystkie konkurencje)

I. MON — 10 549,5 pkt.
II. DW LOT — 10 200 „
III. LPŻ — 8 544 „

Wyniki półzespołu w odbiorze z zapisem maszynowym

I. MON — 3101 pkt.
II. DW LOT — 2908 „
III. LPŻ — 2194 „

Wyniki półzespołu z zapisem ręcznym

I. DW LOT — 2370 pkt.
II. MON — 2222 „
III. LPŻ — 1587 „

Klasyfikacja indywidualna

Odbiór liter i cyfr z zapisem ręcznym

I. MON (Kazimierz Szewczak) 1117 pkt.
II. DW LOT (W. Świętochowska) 973 „
III. LPŻ (Adam Sucheta) 953 „

Praca na radiostacjach

I. MON (Zenon Rogowski, Kazimierz Szewczak) 797 pkt.
II. MON (Urszula Szewczak, Maria Łabędzka) 795 „
III. MON (Ryszard Wysocki, Mieczysław Osuch) 793 „

Odbiór liter i cyfr z zapisem maszynowym

I. MON (Ryszard Wysocki) 2175 pkt.
II. DW LOT (Jerzy Płatek) 1594 „
III. LPŻ (Antoni Giedrojć) 1469 „

Nadawanie liter i cyfr

I. LPŻ (Antoni Giedrojć) 550 pkt.
II. DW LOT (Jerzy Płatek) 546,5 „
III. LPŻ (Ryszard Sawicki) 518,5 „

W podsumowaniu osiągnięć zrealizowanej imprezy należy stwierdzić, że przygotowanie uczestników — ogólnie biorąc — było dobre, czego wyrazem są uzyskane wyniki. Zawody przebiegały w miłej, sportowej atmosferze, a walka o wyniki była ambitna i rzetelna. Najlepsze ekipy amatorskie reprezentowały: Gdańsk, Kraków, Warszawa Stołeczna, Bydgoszcz, Szczecin, Katowice i Białystok.

Praca na radiostacji

Odbiór maszynowy

Do najlepszych uczestników należy zaliczyć następujących wychowanków Radioklubów LPŻ: krótkofalowca Adama Suchetę, zawodowców i krótkofalowców Antoniego Giedrojcia i Romana Łukowicza oraz operatorów i krótkofalowców Zbigniewa Gorgolewskiego i Juliana Jarząbka.

Organizatorzy narzekają jedynie na mały udział kobiet: było tylko 5 przedstawicielek LPŻ i te niestety osiągnęły słabe wyniki.

Spotkanie się najlepszych amatorów i radiotelegrafistów z całego kraju dało im okazję do wzajemnego zaznajomienia się, pozwoliło na wymianę doświadczeń i poznanie aspektów kolektywnego życia sportowego, a to właśnie między innymi było celem przyświecającym organizatorom imprezy.

Przez cały czas trwania zawodów uczestnicy mieli do swej dyspozycji amatorską radiostację klubową SP4KCM, przy użyciu której nawiązali wiele łączności z radioamatorami całego świata.

Zorganizowanie zawodów w pięknie położonym Ośrodku Sportów Wodnych LPŻ w Giżycku stworzyło jednocześnie warunki do wypoczynku i przyjemnego spędzenia czasu. Zawodnicy korzystali z urządzeń i sprzętu Ośrodka, tj. kajaków, łódek, żaglówek. Na zakończenie odbyli przejażdżkę statkiem po pełnych uroku jeziorach mazurskich przy pięknej, słonecznej pogodzie.

W niedzielę, 28.VI br. odbyło się uroczyste zakończenie zawodów, przy czym najlepszym uczestnikom i zespołom wręczono cenne nagrody.

K. S.

Październik niedługo — czy rozpocząłeś już przygotowania i trening do międzynarodowych zawodów i „Łowów na lisa"?

Porady

Wykorzystanie energii wiatru

Ostatnio otrzymaliśmy od Czytelników szereg listów z zapytaniami dotyczącymi elektrowni wiatrakowych, które mogą służyć do zasilania odbiorników radiowych i dla celów oświetlenia. W związku z tym podajemy garść ogólnych na ten temat informacji.

Silniki wiatrowe działają najlepiej przy wiatrach o prędkości 4 do 10 m na sekundę. Najwięcej dni wietrznych w roku ma województwo szczecińskie oraz koszalińskie; nieco gorsze warunki występują w województwie olsztyńskim, wrocławskim i opolskim, a najmniej korzystne w Kielecczyźnie. Nie mniej jednak na całym terenie kraju mogą być stosowane małe silniki wiatrowe, dostarczające pewnych ilości energii. W terenach o kiepskich warunkach przestoje w pracy tych urządzeń będą długie i ogólna ilość energii dostarczonej w ciągu roku będzie oczywiście mniejsza.

Silnik ze śmigłem o średnicy 2 m dostarcza przy prędkości wiatru 5 m/sek około 75 W mocy. Przy prędkości 10 m/sek moc ta wyniesie około 600 W, czyli zwiększy się proporcjonalnie do trzeciej potęgi wzrostu prędkości. Wynika z tego, że przy użyciu możliwych do wykonania we własnym zakresie silników można uzyskać energię przydatną dla potrzeb radioamatora lub dla celów skromnego oświetlenia.

Z silnikiem wiatrowym sprzęga się prądnice prądu stałego (najczęściej odpowiednio przerabiane prądnice samochodowe o mocy 300—400 W) lub odpowiednie prądnice prądu zmiennego z dodatkowym prostownikiem selenowym. W każdym przypadku stosuje się baterię akumulatorów o napięciu 6, 12 lub 24 V o pojemności paruset amperogodzin. Do zasilania odbiorników tranzystorowych może być zastosowana bateria akumulatorów o małej pojemności, ładowana z odpowiednio mniejszego agregatu wiatrowo-elektrycznego. Amatorzy-konstruktorzy mają tu szerokie pole do działania i zbudowania pożytecznego urządzenia niewielkim kosztem, bo przecież i małą prądnicę można zbudować samemu, szczególnie jeżeli zastosować wirnik z magnesami trwałymi.

Szczegółowe wskazówki budowy silników wiatrowych i zakładania instalacji znajdą Czytelnicy w książce Henryka Rynkowskiego pt. „Małe elektrownie wiatrowe", wydanej przez Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne (1958 r.) lub w obszerniejszej pracy W. Jagodzińskiego pt. „Silniki wiatrowe", która niedawno ukazała się na półkach księgarń.

Podjęte zostały również kroki mające na celu zamieszczenie w RADIOAMATORZE opisu konstrukcyjnego małej elektrowni wiatrakowej. Artykuł na ten temat ukaże się jesienią br.

Jeśli chodzi o możliwości zaopatrywania się w tego rodzaju gotowe (fabryczne) urządzenia, to według wyjaśnień uzyskanych z Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego sprawa przedstawia się następująco.

Zakłady podległe wymienionemu resortowi nie produkują obecnie urządzeń ani prądnic przystosowanych do napędu wiatrowego.

Spółdzielcze Zakłady Metalowe w Łowiczu wykonały prototyp urządzenia o mocy ok. 1000 W (napięcie 24 V — prąd stały), średnicy silnika wiatrowego 4000 mm, wysokości masztu 10 — 15 m; cena 17 300 — 18 600 zł, w zależności od wysokości masztu.

Instytut Elektrotechniki w Międzylesiu opracowuje obecnie założenia dla prądnicy przystosowanej do napędu wiatrowego.

W. W.

Czynem uczcimy Tysiąclecie

W kwietniowym numerze naszego miesięcznika wystąpiliśmy z apelem o włączenie się wszystkich radioamatorów w Polsce do realizacji Czynu podejmowanego przez cały naród dla uczczenia obchodzonego Tysiąclecia Państwa Polskiego. Czynem tym ma być budowa 1000 nowych szkół.

Uwypuklanie znaczenia tego zapoczątkowanego już Dzieła byłoby — naszym, a niewątpliwie i Waszym Czytelnicy zdaniem — zbędnym ładunkiem słów. Któż, bowiem nie uświadamia sobie roli, jaką odegrają w życiu młodego pokolenia nowouruchomione placówki szkolne...

Występując ze wspomnianym apelem — próbowaliśmy jednocześnie wskazać na kilka możliwych do urzeczywistnienia form włączenia się ruchu radioamatorskiego do nurtu konkretnych, ogólnonarodowych poczynań. Wydaje się, że z jedną ze wskazanych form współdziałania należałoby już wystartować. Mamy na myśli zajęcie się sprawą skompletowania biblioteczki radioamatorskiej, która znalazłaby się w którejś z nowych szkół (a może w kilku?). Wielu zaawansowanych radioamatorów posiada mniejszy lub większy zbiór wydawnictw radiotechnicznych (książek, podręczników, broszur), a wśród nich i takie pozycje, z których już nie korzystają, z których „wyrośli". Nie będzie — sądzimy — większym dla nich uszczerbkiem, jeśli niepotrzebną dla siebie książkę lub broszurę przekażą w drodze zbiórki na proponowany przez nas cel. W ten sposób mógłby powstać wcale pokaźny komplet literatury technicznej, stanowiący biblioteczkę fachową pomocną w zaprawie radioamatorskiej któregoś z kół szkolnych.

Sam sposób praktycznego zrealizowania zbiórki jest chyba nader prosty. Wystarczy, aby któryś z Radioklubów podjął się tego zadania i powiadomił o powziętej decyzji redakcję „Radioamatora", podając swój dokładny adres. W jednym z najbliższych numerów podalibyśmy ów adres do wiadomości Czytelników. W miarę napływu wydawnictw do miejsca zbiórki ogłaszalibyśmy również nazwiska ofiarodawców i tytuły przekazanych przez nich książek. Dane te przekazywałby nam okresowo Radioklub prowadzący zbiórkę.

Jesteśmy przekonani, że ta forma zapoczątkowania solidarnego wkładu naszych radioamatorów w Dzieło społeczne znajdzie wśród nich oddźwięk i da oczekiwane efekty. I że na nasz apel zareagują Radiokluby, dając tym samym dowód swej obywatelskiej dojrzałości.

Czekamy!

REDAKCJA

Kącik FILATELISTYCZNY

Dzisiaj reprodukujemy znaczek francuski z 1955 roku, poświęcony telewizji i jej gwałtownemu rozwojowi. Symbol Paryża, wieża Eiffla — na szczycie której znajduje się stacja — górują nad lasem wysokich anten telewizyjnych.

Drugi znaczek pochodzi z Saary, malutkiego kraju położonego na granicy niemiecko-francuskiej, który został ostatnio włączony do Niemieckiej Republiki Federalnej. Znaczek przedstawia wieżę wraz z masztem telegraficznym stolicy Saary — Saarbrücken.

Przegląd wydawnictw

Poradnik radio- i teleelektryka, tom B — Elementy i podzespoły. Praca zbiorowa pod redakcją mgra inż. J. Antoniewicza. PWT, Warszawa 1959, wyd. I, nakład 8253 egz., str. 445, cena 75 zł.

Ukazał się drugi z kolei tom cyklu „Poradnik radio- i teleelektryka" poświęcony elementom i podzespołom stosowanym w radiotechnice i teleelektryce. Tom ten — podobnie jak i pierwszy „Tablice matematyczne, fizyczne i materiałowe" — stanowi niezależną, zamkniętą w sobie całość, przeznaczoną dla radio- i teletechników, zarówno na poziomie wyższym jak i średnim, a nadto dla elektryków i specjalistów automatyki i telemechaniki. Dane zawarte w książce oparte są na pracach dokumentacyjnych prowadzonych przez instytuty i katedry wyższych uczelni, a w szczególności przez Ośrodek Dokumentacji Przemysłowego Instytutu Telekomunikacyjnego; dotyczą one podstawowych definicji, wzorów, nomogramów i tablic liczbowych takich elementów i podzespołów jak: przewody, kable, kondensatory, cewki, transformatory, oporniki, linie długie, falowody, wnęki, diody krystaliczne, tranzystory, lampy elektronowe wszelkich rodzajów, fotokomórki, przekaźniki, rezonatory piezoelektryczne i magnetostrykcyjne oraz elementy elektroakustyczne.

Na całość opracowania składa się 16 rozdziałów, z których każdy obejmuje z kolei kilka podrozdziałów. A oto ich tematyka w ujęciu konspektowym.

Rozdział 1 — Podstawowe właściwości elementów. Podano tu skondensowany materiał dotyczący: zjawisk elektrycznych i magnetycznych na pograniczu ośrodków; zasięgu zjawisk elektromagnetycznych; ekranowania; właściwości elektromagnetycznych struktur przestrzennych.

Rozdział 2 — Elementy przewodowe: oporność przewodów; obliczanie przekroju i układów przewodowych ze względu na nagrzewanie oraz napięcie międzyprzewodowe, rodzaje przewodów i kabli.

Rozdział 3 — Kondensatory: właściwości ogólne; kondensatory stałe; o nastawnej pojemności; nielinearne.

Rozdział 4 — Elementy i podzespoły indukcyjne: cewki bezrdzeniowe; podzespoły o sprzężeniu indukcyjnym bezrdzeniowym; indukcyjności nastawne; cewki o rdzeniu proszkowym; transformatory m.cz.; obliczanie transformatorów sieciowych małej mocy i dławików do filtrów.

Rozdział 5 — Elementy o stałych rozłożonych: linie długie; falowody; wnęki.

Rozdział 6 — Elementy promieniujące: anteny elementarne; układy anten; anteny nierezonansowe (falowe) i pokrewne; anteny specjalne (z reflektorami, w kształcie spirali, dwustożkowe, paraboliczne, tubowe, falowodowe wieloszczelinowe, dielektryczne, soczewkowe szczelinowe).

Rozdział 7 — Elementy oporowe: właściwości; klasyfikacja; obciążalność; oznaczenia; tele technicznie oporniki drutowe; warstwowe i lite; nastawne (potencjometry nielinearne stabilizacyjne (baretery) i specjalne.

Rozdział 8 — Elementy półprzewodnikowe; termistory; diody krystaliczne; prostowniki stykowe; tranzystory trójelektrodowe.

Rozdział 9 — Lampy elektronowe próżniowe: klasyfikacja; współczynniki; charakterystyki i schematy zastępcze lampy; właściwości zasadniczych rodzajów lamp; oznaczenia lamp europejskich; zasadnicze dane lamp.

Rozdział 10 — Elektronowe lampy gazowane: wytwarzanie jonów w lampach gazowanych; gazotrony; tyratrony; prostowniki rtęciowe; lampy jarzeniowe.

Rozdział 11 — Przetworniki fotoelektryczne: rodzaje zjawisk fotoelektrycznych i elementów fotoelektrycznych; fotonówki; fotoelementy woltaiczne (fotoogniwa); fotoelementy oporowe oraz fotodiody.

Rozdział 12 — Lampy elektropromieniowe: właściwości ogólne; lampy oscylograficzne lub oscyloskopowe; lampy obrazowe lub kineskopy;

Rozdział 13 — Elektromechaniczne elementy przełączające i zabezpieczające: przełączniki; bezpieczniki i przełączniki cieplne; przekaźniki elektromagnetyczne; wybieraki.

Rozdział 14 — Elementy elektroakustyczne: schematy zastępcze elementów mechanicznych i akustycznych; słuchy; zrodła dźwięku; przetworniki elektroakustyczne (głośniki, słuchawki, mikrofony, adaptery).

Rozdział 15 — Elementy elektromechaniczne drgające w zakresie wielkich częstotliwości: elementy piezoelektryczne; elementy magnetostrykcyjne.

Rozdział 16 — Uziemienia: rodzaje; konstrukcje; wymiary; oporności uziomów; wykonanie i eksploatacja.

*

Na końcu każdego rozdziału zamieszczony jest obszerny wykaz literatury krajowej i zagranicznej dotyczącej tematyki związanej z tytułem danego rozdziału, a na końcu książki — wykaz zasadniczych oznaczeń wielkości, skorowidz rzeczy i skorowidz nazwisk.

Jeszcze kilka uwag natury ogólnej. Książkę cechują: obfitość materiału źródłowego, nader przejrzysty układ skondensowanej treści, duża liczba tablic, zestawień, wykazów, nomogramów i rysunków, jasność i zrozumiałość ujęcia opisowego, staranna korekta, nie budząca żadnych zastrzeżeń szata graficzna, dobry druk i papier, bardzo solidna (płócienna) oprawa. Całość opracowana na wzorowym poziomie. W bibliotec radioamatora będzie nader cenną, bc przydatną w każdej potrzebie pozycją z zakresu źródeł literatury fachowej. Nabywcy obydwu wydanych dotychczas tomów „Poradnika" z niecierpliwością oczekiwać będą ukazania się następnych z kolei, to jest tomu C (Układy podstawowe) i D (Urządzenia i systemy). Niezbyt może przystępną dla kieszeni radioamatorów cenę tomu B usprawiedliwiają jednak jego niewątpliwie wysoka wartość i walory wydawnicze.

W.

Cena zł 5.—

Czy wiecie, że...

◆ Znane firmy Telefunken i Valvo rozszerzyły asortyment swych wyrobów, wypuszczając tranzystory pracujące na bardzo wielkich częstotliwościach. Dzięki nowej metodzie produkcyjnej, polegającej na wtrąceniu domieszek drogą dyfuzji, właściwości tranzystorów przy pracy w zakresie *KF* i *UKF* wybitnie się poprawiły. Do pracy w stopniu wejściowym, oscylatorze i mieszaczu dla zakresu fal krótkich oraz w stopniach wzmocnienia pośr. cz. (10,7 MHz) odbiorników *UKF* przeznaczone są tranzystory: *OC614* (Telefunken) i *OC170* (Valvo). Możliwość zastosowania przy wielkich częstotliwościach wynika z korzystnych parametrów — czasu przejścia nośnika ładunku, wzmocnienia, oddziaływania wstecznego.

◆ Upowszechnianie telewizji odbija się niekorzystnie na kinematografii. Zjawisko to potwierdza statystyka angielska, ilustrując dotychczasowe wyniki owej konkurencji następującymi wskaźnikami liczbowymi:

ilość zarejestrowanych telewizorów w Anglii wzrosła ze 100 000 w r. 1948 do 8 250 000 w r. 1958, zaś ilość sprzedanych biletów do kin zmalała z 1650 mln w r. 1948 do 725 mln w r. 1958. Maleje również liczba kin (4 581 w r. 1951 i 4 102 w r. 1957), liczba miejsc w kinach (4,2 mln w r. 1951 i 3,8 mln w r. 1957) oraz stopień ich wykorzystania (z 45% na 26%).

◆ Jedna z japońskich wytwórni elektrotechnicznych podjęła produkcję ściennych zegarów elektrycznych wyposażonych w prostowniki półprzewodnikowe i urządzenia zapobiegające wahaniom napięcia w sieci.

◆ Nowoopracowana w USA konstrukcja aparatury do zdjęć telewizyjnych umożliwia posługiwanie się nią w zupełnej niemal ciemności, bez dodatkowego źródła promieniowania podczerwonego. Tak dużą czułość aparatury uzyskano dzięki zastosowaniu specjalnego układu elektronowego oraz lampy analizującej nowego typu. Można nią nadać jasny obraz pomieszczenia, w którym natężenie światła odpowiada światłu płomienia zapalniczki do papierosów.

◆ Konstruowane z foto-ogniw krzemowych baterie przekształcające energię słoneczną na elektryczną znajdują coraz szersze zastosowanie praktyczne. Między innymi wykorzystuje się je jako źródła zasilania zegarów (zapas energii nagromadzony w takiej baterii w ciągu jednego dnia słonecznego wystarcza do poruszania zegara w okresie jednego miesiąca), odbiorników radiowych, urządzeń sygnalizacji ostrzegawczej na autostradach, kieszonkowych latarek elektrycznych, wentylatorów, patefonów, kosiarek do trawy itd. Zakłady Bell Telephone opracowywują obecnie układy sieci telefonicznych, które będą zasilane umieszczonymi na słupach bateriami słonecznymi.

◆ W Jugosławii buduje się stacje telewizyjne w Belgradzie, Zagrzebiu i Lublanie. Aparatura nadawcza została dostarczona przez firmę Siemens.

◆ W Anglii sprzedano 750 000 odbiorników radiofonicznych przystosowanych do odbioru w zakresie fal ultrakrótkich. Około 5% ogólnej liczby radiosłuchaczy korzysta tam z odbioru programu nadawanego na tych właśnie falach.

◆ Pierwsze elektronowe instrumenty muzyczne były skonstruowane w r. 1928 przez Oskara Vierlinga i Fryderyka Trautweina. Poważnym udoskonaleniem był tu instrument skonstruowany w r. 1936 przez Welta. Obecnie zakłady Hohnera w Niemczech produkują szereg odmian tego rodzaju instrumentów, a mianowicie: klawiolinę (zwaną też elektronium P1) wyposażoną w klawiaturę akordeonową, multimonikę (z dwiema klawiaturami, każda po 41 tonów), basofon (naśladujący dźwięki basu i tuby), akordeony elektryczne z izolacją akustyczną i mikrofonem oraz wbudowanym przedwzmacniaczem umożliwiającym zmianę tonacji dźwięków.

◆ W ostatnich latach osiągnięto poważne sukcesy w konstrukcji lamp „mikrofalowych", znajdujących główne zastosowanie w urządzeniach radarowych. Stanowią one poza tym ważne elementy w akceleratorach cząstek jądra atomowego, w badaniach z zakresu energii jądrowej, w przemysłowych urządzeniach grzejnych, w spektroskopii mikrofalowej i przy badaniu materiałów.

◆ W Związku Radzieckim przystąpiono do wykorzystania fal ultrakrótkich dla potrzeb górnictwa. Połączony kablem z prostownikiem prądu aparat (o ciężarze 9 kg) emituje fale radiowe o długości 10 cm, które po skierowaniu na skałę przekształcają się w niej w ciepło; pod jego wpływem w wiązaniu cząstek skały czy rudy występuje zjawisko zmęczenia, w wyniku którego masa skały rozpada się (w ciągu do 20 sekund!) na bryły. Przy skoncentrowaniu promieniowania nie na powierzchnię, lecz w głębsze partie skały, następuje jej rozpad na drodze wybuchu, podobnie jak przy użyciu materiałów eksplodujących.

◆ Na rynku angielskim ukazały się nowe modele przyrządów pomiarowych (amperomierzy i woltomierzy) na prąd stały lub zmienny (od 15 do 500 Hz) z mechanizmem samozapisującym wynik pomiarów. Mechanizm ten może być napędzany silnikiem elektrycznym lub sprężyną (nakręcaną bądź ręcznie bądź automatycznie za pomocą urządzenia elektrycznego). Zakres skal: od 250 mA do 250 A, wzgl. od 60 mV do 600 V. Przyrządy te produkowane są w wersji stałej lub przenośnej. Szereg boczników umożliwia rozszerzenie zakresu pomiarów. Mechanizm samozapisujący można nastawiać na 4 prędkości przesuwania się papieru.

WK